DE
MOTV ANIMALIVM
IO. ALPHONSI BORELLI
NEAPOLITANI
MATHESEOS PROFESSORIS

Opus Posthumum.

PARS PRIMA.



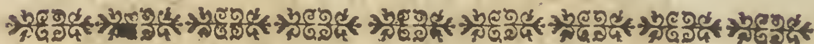
ROMAE,
Ex Typographia Angeli Bernabò. M. DC. LXXX.

SVPERIORVM PERMISSV.

Imprimatur,

Si videbitur Reuerendissimo Patri Magistro Sacri Palatij Apostolici.

I. de Ang. Archiep. Vrbin. Vicesg.



Imprimatur,

Fr. Raymundus Capisuccus Sac. Palatij Apost. Magister Ordinis Prædicatorum.

CHRISTINAE
REGINAE AVGVSTAE
IO: ALPHONSVS BORELLVS
ACADEMICVS REGINAE S. & F.



OTVM, perſpectũque eſt, DOMINA, homines inſatiabile ſciendi deſiderium habere, & ideò in admirationem operum, & machinarum ſummo artificio elaboratarum Naturæ inſtinctu facilè trahi, & impelli videmus. Præthereà eorumdem admirabilium operum Authores adeò grata Indoles hominum ſemper venerata eſt, laudibus extulit, & ſummoperè dilexit, vt diuinos honores eis tribuerit.

Hiſce ſtimulis, ſeu ſeminibus, vel potiùs ſcintillis inacceſſibilis illius ætherei ſplendoris, in animis hominum inſitis; dignata eſt ſumma Bonitas ſe ipſam nobis oſtendere, ad ſe vocare, & allicere. Hoc autem præſtitit, exponendo in propatulo theſauros ſuæ infinitæ Sapientiæ in hoc Codice aperto Cæli, & Terræ, omniumque creaturarum viſibilium, & præci-

puè in compendiario codice fabricæ Animalium,& Hominum,quibus veluti gradibus per ea, quæ facta ſunt, inuiſibilia Dei intellecta conſpiciuntur, & quæ inſuper perpetuo hymno enarrant gloriamDei,& annunciant ſummam præſtantiam, & inenarrabilem excellentiam,& bonitatem Creatoris. Et hæc miracula præcipuè in paruo libro fabricæ Animalium elucent, quorum contemplationem aggredimur.

Verùm,quia ad inſpectionem,& lectionem huius diuini Libri, licet omnes homines ſint vocati,& nemo ab eius contemplatione excludatur, attamen non omnibus datum eſt introire in eius Sacrarium, ſcilicèt non cuique licet legere, & percipere arcanas ſententias, quæ in viuis characteribus illius Codicis exaratę ſunt, quandoquidem indefeſſum ſtudium doctiſſimorum Virorum,qui vſque ad noſtra tempora floruerunt,tantummodò adinuenit,& oſtendit partes Animalium componentes, & quàmplurimos earum vſus. At,quod magis arcanum, & diuinum in eis exiſtit, adhuc adnotatum, & perſpectum non fuiſſe conſtat. Quod contigit,quia ſimplices Anatomici, & vulgares Philoſophi non ſunt valdè ſoliciti, nec curant, vt

idio-

idioma illud percipiant, quo ſuos conceptus Author Naturę ſcribere in hoc Codice ſenſibili Solet. Tale, inquam, idioma, & characteres, quibus Creator Rerum loquitur in ſuis operibus, ſunt Geometricæ Configurationes, & Demonſtrationes: quod præclarè diuinus Plato expreſſit: qui quærenti, quid ageret DEVS, reſpondit Γεωμετρεῖν τ' Θεόν, nempè exercere Geometriam Deum; quæ præclariſſima ſententia egregiè à Viris doctis interpretata, videtur accommodari poſſe noſtro inſtituto.

Cùm enim Animalia corpora ſint, & eorum vitales operationes, aut ſint motus, aut non ſine motu peragi queant, ſintque corpora, & motus, ſubiectum Mathematicæ, erit talis ſcientifica contemplatio prorſus Geometrica. Pariterq; animalium operationes fiunt à cauſis, & inſtrumentis, & rationibus mechanicis, nempè libra, vecte, trochlea, tympano, cuneo, coclea, &c. Cùmque ſcientifica cognitio harum ſit prorſus Geometrica, verum erit, quòd Deus in conſtructione organorum Animaliũ Geometriam exercet, & nos in earum perceptione Geometria indigemus, quę eſt vnica, & adaptata ſcientia, vt legi poſſit, & percipi Codex diuinus in Animalibus conſcriptus,

Tu verò, DOMINA, poſtquàm ingenij acumine, & aſſiduo ſtudio mentem ſcientiarum theſauris ditaſti, etiam tenes

Edita doctrina ſapientum templa ſerena,
Deſpicere vnde queas alios, paſsimque videre
Errare.

Lucr. l. 2.

Voluiſti, me (licèt indigno) facem præferente, & indicante, Sacrarium diuini voluminis oculis noſtris expoſiti introſpicere; nempè voluiſti Γεωμετρεῖν τὴν Χριστῖναν, & Geometriam ſpeculari, quam Diuina manus delineauit in Mundo ſenſibili, & animali, quæ declarat Diuini authoris exiſtentiam, præſtantiam, & bonitatem, Si poſtea mihi licuit percipere minimam aliquam partem illarum rationum Geometricarum, quæ expreſſæ ſunt à Diuina Sapientia in ſtructura, & operationibus Animalium, agnoſcere debet literaria Reſpublica à benefica, & Heroica manu TVA, Cuius ego cum meis lucubrationibus ſum obſequentiſſimus cliens, & ſeruus. Vale. Romæ ex Ædibus Scholarum Piarum S. Pantaleonis Kal. Decembris 1679.

CAROLVS IO. A IESV
CLERICORVM REGVLARIVM
Pauperum Matris Dei Scholarum Piarum Præpositus Generalis.

Beneuolo Lectori Salutem.



RODIT tandem in publicam Literariç Reipublicç lucem tot annis expectatus IOANNIS ALPHONSI BORELLI DE MOTV ANIMALIVM Liber, id vnum infelix, quòd neque Genitoris oculos potuit exhilarare, neque ab eiusdem manibus supremam vicissim limam excipere, quæ quantum perfectionis, & cultus operi conferat, vix est, quem ignorare credam: Habet verò, & quod lætetur, & quod ad inuidiam vsque suppletum Virtuti debeat; Posthumus enim fœtus Faustissima REGINAE CHRISTINAE, Tutelaris Literatorum Numinis, sortitus est Auspicia, Quæ sicuti tanta complexa est Authorem benignitate, vt largis stipendijs, & prouentibus egenam eius fortunam voluerit subleuare, ita & in eiusdem opus, veluti ingenij hæredem Regia Munificentia se transfudit. Cùm verò nostri Mathesis studiosi, quibus erudiendis biennio Author elaborauit, partim rescribendo, partim differendo, partim lateres, & arenam, vt aiunt, operi afferendo, Præceptoris mentem plenè perceperint, ne, quæ vel adhuc non expolita, vel in Figurarum tabulis non expressa, vel in schedulis hac, illac dispersis, addita, mutatave, nouellos aliorum fallerent oculos, nostræ fidei (quam & ille hæreditario iure obstrinxerat) concredere non est dedignata.

Tri-

Tribus itaque Perſonarum generibus ſatis nos facere intendimus, Authori, tanti laboris fructũ, quem immortale prorſus nomen ſubſequetur, comparando; REGINAE CLEMENTISSIMAE, Eius in Authorem Munificentiæ, & Amoris in Virtutem teſtimonium exhibendo; & Literariæ tandem Reipublicæ, tàm luculentum doctrinæ Theſaurum, in quo Mechanicũ Naturæ in Animalium corporibus efformandis, tuendiſque opificium, vſque adhuc reconditum deprehenditur, offerendo, vt vel diſcendi, vel noua alia ſpeculandi latiſſimus campus aperiatur. Boni igitur conſule, bone lector, & Nobis, quam gloriam plures ex remotioribus Orbis partibus Academiæ afflictim cupiere, conceſſam gratulare. Plures inquã, & Hollandiæ, & Galliæ, & Italiæ Vniuerſitates vehementiſſimè ab Authore opus poſtularunt, proprijs impenſis ſe ſe edituras pollicitæ, quas tamen omnes Auguſtiſſimo CHRISTINAE Nomini prudens poſthabuit Borellus, & à Cuius Humaniſſima MAIESTATE tantum ſibi honoris conferri ſentiebat, Gratum EI veluti ſui Animi Monumentum, id Opus, Aere quidem perennius, ſtare iuſſit.

De Authore hic, & de eius in hoc opere mente forent quædam fortaſsè præmittenda; At cùm mentem, & Inſtitutum in Proæmio ipſe ſatis expreſſerit, parcendum autumo. De Authore verò quid dicam, cùm præclariſſima eum Virtus toto Orbe fecerit clarum? Neapolis florentiſsima Italiæ Vrbs, & recentium ſemper Heroum Armis, literis, omnique Virtutum genere coruſcantiũ fœcundiſſima Parens Io: Alphonſum eorum albo addidiſſe geſtit die 28. Ianuarij 1608. Michaele Alonſo, & Laura Genitoribus, in Arcis munitiſſimæ, quam Caſtrum Nouũ appellant, præſidio, Inuictiſsimo Hiſpaniarũ Regi PHILIPPO III. merentibus. Vitã Philoſophiæ, & Mathematicæ ſtudijs ad primas vbique Cathedras vocatus, Florentinam præſertim, & Piſanam, vbi à Sereniſſimis illis Principibus perhumaniſſimè ſemper habitus, conſumpſit, varia ijs de rebus edidit, vt de cauſis febrium malignarum etruſco ſermone anno 1649.

Eucli-

Euclidem restitutum anno 1658. qui tertiam huc vsque lucem vidit, & semper politiorem ; nouissimam præsertim, quam Alexander Falconerius elegantissimæ Indolis Adolescens, & qui vnà cum tota sua nobili familia in Borellium Præceptorem singulari ferebatur beneuolentia, superiori anno suis impensis comparauit. Apollonij Pergæi Conicorum v. vi. & vii. libros anno 1661. Theoricas Mediceorum planetarum 1666. De vi percussionis 1667. Historiam, & Meteorologiam Incendij Aetnæi anni 1669. subsequenti 1670. Quando etiam Tractatum de motionibus naturalibus à grauitate pendentibus. In singulis & sapientia, & perspicuitate se sibi æqualem præferens. Extremis deindè annis Romę in beneficam suam à REGINA CHRISTINA cooptatus clientelam in nostras Scholarum Piarum Sancti Pantaleonis propè Agonalem plateam ad nostros Religiosos Alumnos Mathematicis imbuendos Aedes receptus (quo tempore Conica ijsdem elucubratus Apollonij elementa, & Archimedis opera 1679. cæteris addidit) biennio ferè ibidem genialiter vixit, veteris memor vicissitudinis, qua nostra cum Religione Florentiæ vsus, præsertim cum P. Francisco à S. Iosepho in Pisana Cathedra Mathesis Lectore, qui ad seculum reuersus Famianus Michelinus dictus est, opusque de Fluminũ directione publicauit; & cum P. Angelo à S. Dominico, qui ibidem Galilei clarissimi viri Auditor fuit, & adhuc inter viuos Religiosa probitate Sapientes canos honestat, cumque alijs pluribus; Tamque raro modestiæ, sobrietatis, & æquanimitatis exemplo inter nos agebat, vt Socratem, Platonem, vel quempiam alium ex priscis illis sectarum Institutoribus spirare videretur, nisi quòd Catholicæ fidei adderet decus, in qua purissimum se semper exhibuit, adeo vt, cùm in Astronomia edocenda, de sistematibus oriretur sermo, quicquid alij dixerint, inquit, omittendum : *Ita Sancta docet Ecclesia*, ita credendum, idque certum in illius ob-

sequi-

sequium habendum. Eius quoque pietas in pluribus elucebat; quotidiè enim Sacris intererat, Sanctissima Pænitentiæ, & Eucharistiæ Sacramenta frequenter suscipiebat, P. Magistro Iacobo Riccio è Dominicana familia, Sacræque Indicis Congregationis Secretario à Confessionibus adhibito, quem vnà cum eius Germano fratre Michaele Angelo Sacræ Indulgentiarum, & Reliquiarum Congregationis pariter Secretario, vt bina huius seculi, nedum Vrbis luminaria vnicè, & quoad scientias, & quoad mores suspiciebat. Antequam cubitum iret, sæpè à nostris visus, genibus ante lectum flexis, orationi, & precibus vacare. Paruulam B. Virginis imaginem à lecto nunquam amoueri passus, in ea plurimum venerationis, & fidei sese habere testatus; quæ pauca in hoc genere insinuare duxi; vt quàm felici nexu scientias catholica cum pietate coniungeret innotescat: quibus permotus argumentis dicere sæpe eius Auditoribus solebam, eum Præceptorem esse sortitos, qui non minùs exemplo Religiosis moribus esse posset, quam verbo doctrinæ.

Pleuritide tandem accensus, mortem sibi iam imminere cognoscens, Sacramentis omnibus piè, humiliterq. petitis, munitus, alijsque catholicæ pietatis editis indicijs, decimo octauo morbi die, inter postremam occidentis anni 1679. & primam renascentis horam, nostris Religiosis de more astantibus, supremasque preces legentibus, quod maximo sibi solatio esse asserebat, vitam absoluit, cuius corpus in nostra pariter Ecclesia, in qua sepulcrum delegit, & quod omni hereditate (quam etsi tenuissimam, vt eius amoris argumentum, maximam ducimus) pretiosius nobis est, conditum fuit.

Hæc habui Lector, quæ breuiter de Authore libarem, plura fortasè, vel nobis, vel alijs in altera huius libri parte dicturis, quæ dum prælo maturescit, priorem hanc degusta, & Vale. Romæ Idibus Augusti 1680.

DE

DE
MOTV ANIMALIVM
IO: ALPHON. BORELLII.

Proœmium.



Ggredior arduam Physiologiam de motibus Animalium, quæ licèt à plurimis antiquorum, & recentiorum tentata sit, nemo tamen, quòd sciam, tetigit, aut subodoratus est innumera problemata, præclara, & scitu iucunda, quæ in ea proponi, & disputari possunt, nec demonstrationibus mechanicis ea confirmare valuit, aut curauit.

Hanc igitur mihi operam suscepi, vt hæc Physices pars demonstrationibus Mathematicis ornata, & locupletata, non minùs, quàm Astronomia, inter Physico-Mathematicas partes recenseri posset; Quòd si mei conatus irriti omnino non extiterunt, saltem alij sagaciores, & doctiores, me stimulante, poterunt firmioribus ratiocinijs, & meliori methodo Scientiam hanc perficere, & locupletare.

Iam vt de opere, partitioneque eius, aliquid innuamus, post libros de vi percussionis, & de motibus Naturalibus à grauitate pendentibus, iam editos, qui præmitti debuerant, subsequitur opus principale de motibus Animalium, adducendo causas, & modos, quibus prædictæ motiones fieri possunt, ostendendo gradus, & proportiones facultatum mouentium, organa mechanica, quibus illi motus perficiuntur, & artificia, & rationes, propter quas ordinata à sapientissima natura fuerunt.

Diuidetur postea tractatus in duas partes; In prima copio-

sè

sè disceptabimus de motionibus conspicuis Animalium, nèmpè de externarum partium, & artuum flexionibus, extensionibus, & tandem de gressu, volatu, natatu, & eius annexis.

In secunda de causis motus musculorum, & motionibus internis, nempè humorum, qui per vasa, & viscera Animalium fiunt; Et quoad primum, procedemus non iuxta ordinem rerum, sed secundùm doctrinæ clarioris exigentiam, inquirendo musculorum fabricam, & demonstrando, quanta vi motiua partes Animalis, & quibus organis mechanicis agitantur; Postea exponemus musculi modum operandi; Deinceps, de vi motiua per neruos diffusa, à qua musculi agitantur. Deinde agemus de motionibus internis, qui ab imperio voluntatis non dependent, de pulsatione cordis, & sanguinis circuitu, de respirationis vsu, eius modis, & organis, quibus exercetur; De spiritibus, seu succis nerueis, motum, & sensationem ministrantibus, & nutritioni inseruientibus; de eorum motione, & actione loco motiua, de necessitate comestionis, & causis coctionis, digestionis ciborum; de chili depuratione, & modo, quo nutritio efficitur, & excrementa per poros, glandulas, renes, reijciuntur; de circulatione bilis in abdomine; de seminis genitalis aliquali circuitu; de somno, & vigilia; & tandem de aliquibus motionibus internis, perturbatis, & morbosis, nempè de conuulsione, lassitudine, & de motionibus febrilibus.

Interim, erudite lector, scias velim, me persæpe vsurpasse voces voluntatis, imperij, & similium lato modo, quatenus brutis analogia, & similitudine quadam ab vsu loquendi tribuuntur.

PARS

PARS PRIMA.

DE EXTERNIS ANIMALIVM MOTIONIBVS Earumque Viribus.

Quæ in Tractatu de Animalium motu ſupponi debent, enumerantur.

CAPVT I.



DE motu locali animalium, vt methodicè diſſeramus, recenſendæ ſunt omnes motionum ſpecies, quæ animalibus competunt, & primo notum eſt animal ab vno ad alium locum migrare transferendo vniuerſam ſuã molem ab vno ad aliũ ſitum; & ſiquidem huiuſmodi tranſitus fiat ſupra terram dicitur greſſus, vel ſi eius tranſportatio efficiatur in aqua dicitur natatus; At ſi eiuſdem translatio per aeream liquidam regionem fiat dicitur volatus; conſiderandæ quoque veniunt partium animalis variæ motiones, & tranſpoſitiones, quæ aut ſunt externæ, vt manus, crurum, capitis &c. aut internæ viſcerum, cordis, arteriarum, venarum, aut muſculorum, oſſium, & aliarum partium huius generis. Vel tandem ſunt fluxus, & motiones liquorum per cauitates, & per vaſa animalis, vt ſanguinis, & aliorum humorum; Vt igitur inquiramus facultates, inſtrumenta, & artificia, quibus natura primas illas motiones externas exequi-

tur, nonnulla ſupponendá ſunt, quæ ſenſus euidentia oſtendit; Quod nempè principium, & cauſa effectiua motus animalium ſit anima, nemo profectò ignorat, cum animantia per animam viuant, & durante vita motus in eis perſeueret; Extincto verò animali, ideſt non ampliùs anima operante, machina animalis omninò iners, & immobilis relinquitur.

Quod multiplices, & plurimæ animalis motiones fiant electione, ſeù naturali appetitu quodam animalis; hoc quoque vt euidentiſſimum ab omnibus admittitur.

Manifeſtum quoque eſt cognitionem, & appetitum per ſe tantùm animalis partes non mouere, & impellere, ſed opus habere inſtrumentis neceſſarijs, ſine quibus motus effici nequeunt.

Diſtinguunt vulgò inſtrumenta motus, aliud enim actiuum eſſe volunt, aliud organicum, & merè paſſiuum. Inſtrumentum animæ actiuum vocari ſolet virtus, vel facultas loco motiua, hæc autem vulgò in ſpiritibus animalibus reſidere cenſetur.

Organum poſteà immediatum, quo animæ facultas motiua partes animalis mouet ex Ariſtotele ſpiritus tantummodò ſunt, qui à corde per arterias in extremitates nerueas deſinentes, & degenerantes effunduntur vſque ad flexuras eorundem articulorum, oſſa mouent retrahendo ad ſe quoties articulus flectitur, vel impellendo ad extra quoties articulus extenditur; At hæc doctrina reijcitur à Galeno, & ab omnibus alijs, & ab ipſa ſenſus euidentia, qua conſtat muſculos eſſe organa, & machinas, quibus facultas animæ motiua articulos, & partes animalis mouet.

Iam diù hoc confirmatum eſt, quia ſectis per tranſ-

uerſum

uersum musculis cessat omninò retractio illius articuli; ad cuius confinium musculus alligatus fuerat, remanente interim illęsa actione eiusdem articuli, quæ ab alijs musculis ibidem desinentibus pendet.

Paritèr notum est musculum machinam esse per se inertem, & demortuam nisi adueniat forinsecus facultas motiua, quæ imperium afferat, eumque à sopore, & torpore excitet, atque ad motum impellat; quia nimirum in somno, & quiete musculus v. g. cubiti licèt integer sit, & illęsus brachium non mouet, nisi ab appetitu impellatur ad actionem exercendam.

Sed quæsitum hactenus fuit, qua via, & quibus ductibus imperium animæ, & facultas motiua ad musculum deferatur; hoc autem facilè sensus, & experientia patefecit; cum enim forinsecus ad musculum ducantur arteriæ, venæ, & nerui, neque venis, neque arterijs hoc munus deberi, hac ratione maiores nostri euicerunt, ligata, vel resecta vena, aut arteria debuerat facultas motiua non deferri ad musculum, occluso vel ablato transitu, & via, & tamen obseruatum est musculum non minus suas motiones exercere, ac hactenus, quando prædicta vasa integra erant; Vndè colligitur non transferri per venas, aut arterias motiuam facultatem ad musculum agitandum; E' contra resecto, vel strictè ligato neruo, qui ad musculum aliquem terminatur, & inseritur, cessat omninò motus, & agitatio illius musculi, remanetque omninò iners, & vt cadauer immobilis; Quarè neruus est ductus, per quem facultas motiua, communicatur ad excitandum, mouendum, vel deferendum, vt sic dicam imperium appetitus musculo, vt moueri, & agitari queat; Quid nam verò per neruos ad musculum deferatur, an sit facultas

Cap. 2. musculi descriptio & vsus;

incorporea, an aura, an flatus, an succus aliquis, an motio quædam, vel impulsus, vel quidpiam aliud, & qua ratione resistentiam ponderum ingentium superare valeat, videbimus suo loco: Modo sufficiat ex sensus euidentia hoc tantummodò colligere, quod per neruos defertur imperium facultatis motiuæ animæ, sine quo motus voluntarius effici non potest.

De musculi descriptione, & Vsu.

CAPVT II.

SIcuti in alijs scientijs Physico-mathematicis fieri solet, sic ex phænomenis veluti fundamentis hanc scientiam motus animalium exponere tentabimus; & quia musculi sunt præcipua organa motus animalium, primò eorum structuram, partes, & euidentes operationes inspiciemus.

PROPOS. I.

Musculi structura exponitur.

Ponitur vulgò musculus pars organica, quæ constat ex tendine, membrana, carne, venis, arterijs, & neruis; Tendo vt plurimum in principio, & fine musculi reperitur, qui nerueam consistentiam habere videtur, atque ossis ligamenti naturam participare; vocaturque principium tendinosum caput musculi, finis verò cauda, & pars intermedia venter eius vocatur, qui carne musculosa repletur, hanc non constituere propriè musculum putant, sed commodam eius consistentiam efficere, replendo interstitia fibrarum, & quodammodò incrustando,

ſtando, ne in commotione fibræ ipſæ lædantur, aut lacerentur; quod falſum eſſe puto. Verè enim intra membranam nerueam, aut tendinoſam continentur plures faſciculi, qui formam priſmaticam habent hexagonam, quadratam, aut triangularem: ſinguli verò faſciculi priſmatici conflantur ex pluribus filamentis, ſeù fibris tendinoſis, quæ fibræ in vno quoque priſmate ſunt inter ſe parallelæ, & alligantur tenaciſſimo glutine, ſi non continuantur extremis tendonibus, aut membranis, & aliquando immediatè connectuntur oſſibus, aut fibris carnoſis.

Cap. 2. muſculi deſcriptio & vſus.

Præterea ijdem faſciculi alicubi inueſtiuntur, & colligantur ab innumeris fibris tranſuerſalibus, vt in muſculo elixato, & mox exiccato patet, quæ fibræ neruoſæ membranas quaſdam reticulares componere videntur vna cum vaſis capillaribus ſanguinem deferentibus, & aſportantibus; Quodque fibræ illæ ſint nerueæ conijcitur ex earum conſiſtentia tenaci, & dura, quæ diſtractioni, & rupturæ reſiſtit, dum apice acus diſcindere eas tentamus.

Inſuper licèt fibræ muſculoſæ appareant rubicundæ, & ſanguineæ, tamen omnes ſunt albæ, & tinctura illa rubicunda ab affluxu cruoris pendet, à quo veluti ſpongiæ replentur, & perpetuò madefiunt. Hoc euincitur ex eo, quod ſi rubedo illa ſanguinea aqua continenter effuſa abluatur, remanent carneæ illæ fibræ candidiſſimæ ſimiles omninò fibris tendinoſis, quibus nedum colore albo aſſimilantur, ſed præterea fortem, tenacemque conſiſtentiam, non ſecùs ac tendines, & nerui habent; reſiſtunt enim validæ tractioni, vt videre eſt in muſculo interno Gracili nuncupato, qui pluſquam 80. libras ſuſtinet abſque fibrarum ruptura; Immo

licet

Cap. 2. musculi descriptio & vsus.

licet molles sint ipsæ fibræ, non tamen distrahuntur, sed spontè decurtantur.

Singulæ fibræ post elixationem inflantur, & microscopio inspectæ videntur esse cylindruli similes virgultis arborum, qui non videntur esse tubuli caui, vt sunt fistulæ arundineæ, sed conspiciuntur pleni substantia, seù medulla quadam, quæ debet esse spongiosa ad instar sambuci. Primò, quia quælibet virga mollis, quæ ab humore affuso inflatur, turget, & dirigitur, necessariò porosa erit, cum à granulis aqueis tamquam à cuneis repleatur, vt in fune madefacto patet.

Præterea id ipsum conijcitur ex eo, quod in musculis sanguine saturatis, & exiccatis, vt in perna conspiciuntur adiumento microscopij, in eius fibris guttulæ quædam sanguineæ, vel filamenta directa, & transuersa inter se discreta ad instar lapidis prophiritis; hoc autem nequaquam fieri posse videtur, si interna fibrarum substantia spongiosa non esset.

Cæterum vasa, & nerui capillares fasciculos prismaticos colligantes subtiliores sunt, quam columnæ, seù fibrillæ musculosæ, quæ tamen crassitiem capilli muliebris non superant.

Tandem non videntur fieri ligaturæ transuersales in prismatis, seù fasciculis muscularibus, nisi laxæ; cum tendones, nerui, & membranæ nullam contractionem patiantur, quando musculosæ fibræ decurtantur, & agunt. Et hoc patet in viuorum anatome, & præcipuè in membrana diaphragmatis, quæ corrugatur, dum inclusæ fibræ musculosæ contrahuntur.

PRO-

PROPOS. II.

Cap. 2. musculi descriptio & vsus.

Musculum à carne non differre.

Reijci modo debet antiquorum error; Distinguunt enim musculum à carne, & putant musculum esse aggregatum ex fibris tendinosis; at carnem esse, quid superadditum, & diuersum à fibris, scilicet esse tomentum villosum à sanguine incrustatum circumuestiens fibras illas tendinosas. Hoc probant tali argumento; Quia in animalibus valdè extenuatis, aut fame enectis ipsi musculi fibrosi redduntur gracilissimi, & excarnes, & animalium sanorum musculi crassi, si bacillis conterantur, exprimantur, & abradantur, pariter in eis restant fibræ graciles non secùs, ac in extenuatis, & fame necatis.

At ni fallor hoc non euincit, carnem esse quid diuersum à fibris musculosis, quia siue extenuatæ sint fibræ, siue non, si pluries aqua diluantur, semper auxilio microscopij apparent albæ, & consimilis consistentiæ tendinosæ, nec tomentum vllum in eis apparet; immo in ipsismet musculis carnosis, qui putant tomento illo carnoso incrustari, apparent ipsæ fibræ eiusdem consistentiæ, & eadem figura columnari efformatæ, eodem modo ac in musculis aqua dilutis; vt videre est in musculis elixatis, aut sale conditis.

Verum tamen est, quod gracilitas, & subtilitas illa fibrarum in extenuatis aut compressis pendere potest ex defectu succi nutriti, qui porositates fibrarum replebat, vt in spongijs arefactis, & in folijs arborum exiccatis contingit, in quibus non deficit tomentum, sed solummodò succus, qui priùs cauitates spongiosas replebat;

Cap. 2. musculi descriptio & vsus.

plebat; Vndè colligitur, quod fibræ musculorum, & caro idem sunt.

Aduertendum tamen est, quod fibrę musculosæ differunt à fibris tendinum, & membranarum; quatenus illæ spongiosæ sunt,& semper humectantur à sanguine, à succo nerueo,& lymphatico secus, quam istæ; Differunt quoque structura, & diuersissimo operandi modo, & energia, vt suo loco exponemus.

PROPOS. III.

Species musculorum recensentur.

Vltimo loco recenseri debent species diuersæ musculorum, & quæ nam partes agunt, & quomodo, & perquas directiones; & primo aduerto, quod duæ species musculorum dantur, aliqui componuntur ex fasciculis filorum carneorum, qui constituunt prisma rectangulum, vt [a] in prima figura tabulæ primæ, & hi vocari possunt prismatici directi.

tab. 1. a Fig. 1.

Alij constituunt prisma obliquangulum,vt [b] in secunda figura, & hi vocari possunt rhomboidales.

tab. 1. b Fig. 2.

Alij habent fibras decussatas compositas ex duobus rhomboidalibus, vt [c] in tertia figura, & vocari possunt decussati.

tab. 1. c Fig. 3.

Alij constant ex duobus fasciculis rhomboidalibus non decussatis, vt [d] in quarta figura, & vocantur penniformes.

tab. 1. d Fig. 4.

Alij constant ex fibris orbiculariter sparsis, & vocantur radiosi.

Alij sunt rotundi similes annulis, & vocantur sphinteres circulares.

Alij

Alij constant ex fibris circumuolutis ad instar glomi fili, & vocantur spirales orbiculares. Cap. 2. musculi descriptio & vsus.

Vidi quoque in cauda gammari musculos contextos non ad instar telæ, sed compositos ex fasciculis fibrarum complicatarum, vt crines mulierum aptari solent.

PROPOS. IV.

Actio musculi est contractio.

In musculo videmus, quod solummodo filamenta carnosa AB, CD, EF, & C earundem figurarum [a] decurtantur, quando musculus agit; tendines verò extremi BH, quibus fibræ carnosæ alligantur, non contrahuntur, sed retinent eandem longitudinem, quam priùs habebant; Hoc sensu patet in anatome viuorum.

a Tab. 1. Fig. 1. 2. 3. 4.

Hinc sequitur, quod solæ fibræ carnosæ AB, CD, EF, GN, & C vim faciunt suspendendo ingentia pondera ab energia, qua contrahuntur. Tendines verò BH vim patiuntur, quatenus simplici motu locali trahuntur à filis carneis contractis, & illi inseruiunt, vt manubria, quibus fibræ alligantur.

PROPOS. V.

Censura structuræ musculi nuper euulgatæ, eiusque operandi modi.

Prodijt hisce postremis annis nouum cogitatum de musculi vera forma, & de eius mechanico operandi modo, circa quod amore veritatis nostram sententiam exponemus. Tab. 1. Fig. 5. 6. 7. & 8.

Cap. 2. musculi descriptio & vsus. a Tab. 1. Fig. 5.

Supponunt, quod reperiantur in Animalibus musculi simplices rhomboidales, vt ABCD a cuius tendo AC alligatus sit ossi firmo EAC, vel affixus sit termino E; oppositus verò tendo BD æquidistet ipsi AC, & ab inuicem separati sint; postea adsint duæ potentiæ contrariæ, quarum vna sit pondus R trahens deorsum tendinem BD à B versus F, altera sit fibrarum vis contractiua, quæ agat trahendo obliquè sursum pondus R à B versùs A, & à D versùs C. Supponunt quoque, quod talis actio fiat tensione fibrarum absque additamento noui corporis, eo quod non obseruatur in eis inflatio, aut molis augmentum, nec diminutio. Tandem aiunt, quod quotiescumque in Prismate obliquangulo ABDC, cuius duo plana opposita AC, BD retineant eamdem mensuram, & moles prædicti solidi non augeatur, nec minuatur, sed solummodò fibræ obliquæ AB, CD decurtentur, necessariò prismatis ABDC obliquitas minuetur, & ad rectitudinem AGHC magis accedet; proindèque angulus acutus BAC augebitur, vt est GAC; & ideò trahetur sursùm pondus R.

Et hæc tota speculatio nititur tritæ illi propositioni Euclidis, quod duo prismata ABDC, & AGHC super eadem basi AC inter duo plana parallela constituta sint inter se æqualia, & è conuerso. Ex qua sequitur, prædicta prismata æqualia non esse æquè longa, nec æquè crassa, vt nimirum illud quod magis obliquum est ABDC sit longiùs, & restrictius, quàm sit minùs obliquum AGHC; ideoque quò magis latera AB, CD decurtantur, eo magis crassities prismatis augetur. Videamus modo an ratiocinium Clar. Virorum cohæreat cum principijs assumptis, & cum experimentis. Quando fibræ prismaticæ AB, CD decurtantur, & coincidunt

cum

cum AG, CH, tunc neceſſariò priſmata fibroſa incraſſantur, aliter ſpatium non implerent. Igitur fibræ muſculorum contractæ craſſiores fiunt, quod eſt contra eorum hypotheſim. Cap. 2. muſculi deſcriptio & vſus.

Secundò omnes fibræ in muſculo recto inter ſe parallelæ decurtantur. Ergo ne detur penetratio corporum inflari, & incraſſari debent. Et ſic craſſities totius muſculi augeri debet, quod pariter negabant.

Tertiò in muſculo obliquo inter coſtali approximantur ad inuicem coſtæ, & ſimul omnes fibræ decurtantur, nec poſſunt earum interſtitia ampliari cum potius obliquitas fibrarum augeatur. Ergo moles integra muſculi diminuetur, quod etiam negabant.

Tandem quod potiſſimum eſt in hoc negotio eſt ratio mechanica, per quam mediante organo vis muſculi reſiſtentiam mouet. Porro conſtitutio, & diſpoſitio muſculi, ſeu organi rhomboidalis videtur ineptiſſima ad eleuandum pondus R. Hoc planè demonſtratiuè euinci facilè poſſet per ea, quæ deinceps exponenda ſunt; ſed nè perturbetur ordo doctrinalis, ſufficiet ſenſatis experimentis negotium conficere.

Sumantur duæ regulæ ligneæ AC, BD æquales, [b] & colligentur pluribus filis æqualibus AB, CD &c. & terminus virgæ A alligetur clauo fixo in E, & termino D applicetur pondus R. Videbis primò, quod deſtructa figura rhomboidali ABDC, virga BD vnitur, & ducitur ad contactum regulæ AC, vt ex eis conficiatur vnica recta linea AC, DR perpendicularis ad horizontem. b Tab. 1. Fig. 6.

Et ſi funiculorum interceptorum frequentia, & craſſities impedierit contactũ virgarum, conſurget [c] rhomboides conſtrictus, & prolongatus, cuius diameter ADF c Tab. 1. Fig. 7.

Cap. 2. musculi descriptio & vsus.

obliquo motu excurret ad situm perpendicularem ad horizontem. Idemque continget si fibræ AB, CD fuerint consistentes, flexibilesque, vt sunt virgulæ arborum; sed in hoc casu rhomboides maiorem amplitudinem retinebit. Videamus modo, an decurtando funiculos AB, CD, siue trahendo sursum, vel eos madefaciendo, subsequatur eleuatio funium vna cum pondere R appenso. Et obseruamus, [d] quod ad hoc vt impediatur adhæsio, & vnio virgarum BD, & AC, & inclinatio totius rhomboidis oportet, vt à vinculis transuersis, vel à potentijs X, Z transuersæ trahentibus virga BD retineatur; & tunc contractis funiculis accedet BD versùs AC motu æquidistanti sibi ipsis; nec vnquam eleuabuntur funes circa centrum A versus AG, quamdiù virga BD trahitur deorsum à pondere R. Quare, mediante musculo rhomboidali simplici, vis motiua fibrarum subleuare non poterit resistentiam R.

d Tab. 1. Fig. 5.

Verum tamen est, quod in aliquo casu propositio verificari potest, [e] vt si fibræ alligatæ essent ossi firmo EAC, & latus rhomboidis BD retineretur in canali LF leuigato, & lubrico in columna excauato, tunc qùidem à contractione fibrarum AB, GH, CD posset quidem trahi obliquè sursum tendo BD cum appenso pondere R. At hæc hypothesis locum non habet in animalibus, in quibus non reperiuntur tales musculi simplices rhomboidalem formam habentes, quorum tendo, seù latus mobile BD excurrat intra canalem leuigatum: quare concludendum est, tales musculos simplices, nec reperiri in natura, nec agere eo modo, quo putant præclari illi Authores. Sed talis actio locum habere potest solummodò in aliquibus musculis compositis ex pluribus rhomboidalibus, vt suo loco

e Tab. 1. Fig. 8.

expo-

exponemus; non verò in ſimplicibus illis muſculis, qui vnicum rhombum conſtituunt, de quibus prædicti Authores expreſſis verbis loquuntur, & figuris exemplificant.

Cap. 2. muſculi deſcriptio & vſus.

PROPOS. VI.

Muſculorum vera figura indicatur. Tab. 1. Fig. 9. 10. 11.

Quod dentur in animalibus muſculi columnares ex fibris inter ſe parallelis compoſiti, vt eſt ABDC, qui trahunt reſiſtentiam R per eandem fibrarum directionem AB autopſia patet, præcipuè in lingua Pici, & in caudis Gammarorum, & in alijs pluribus.

Præterea quoque dantur muſculi rhomboidales ſimplices AB, DC, [a] quorum fibræ obliquæ AD, & CD annexæ oſſi TV trahunt ad ſe aliud os, vel tendinem RS, vt ſunt muſculi abdominis, & intercoſtales, & alij, in quibus os RS reſiſtens tractioni mouetur tranſuerſali, & ſibi parallelo motu, accedendo verſus os firmum TV; vbi notandum eſt, quod angulus VCD non efficitur minùs obtuſus, ſed è contra obtuſa inclinatio augetur.

a Tab. 1. Fig. 10.

Vltimo loco [b] dantur muſculi penniformes primò à Caſſerio Placentino, obſeruati, & delineati. Hi quidem artificioſiſſimè formati ſunt ob fines inferiùs exponendos; agunt verò fibræ obliquæ ſe contrahendo, & à tali obliqua tractione ſuſpenditur pondus R appenſum eodem modo, ac à binis, vel pluribus funiculis obliquè tractis pondus ſuſpenditur, cuius vim, & modum operandi ſuo loco declarabimus.

b Tab. 1. Fig. 11.

PRO-

Cap. 2. musculi descriptio & vsus.

PROPOS. VII.

Musculi duplicem vim exereent propriam; & instrumentalem.

Musculi posteà duplicem vim exercere experientia constat, vna est propria fibrarum eius ab ipsa naturali structura fibrarum dependens, altera verò à causa extrinsecùs adueniente, quæ vtitur musculis, & organis ad subleuanda ingentia pondera; Videmus enim fibras, non esse omninò inertes, sed vim contractiuam aliquam habere; Nam in cadaueribus paulò post mortem musculi truncati æquè se ipsos contrahunt, ac in viuentibus, in quibus aliundè absque vllo laborioso conatu talis contractio exercetur, estque similis contractioni, quæ efficitur à fidibus citharæ tractis, & proindè pendet à structura machinularum, ex quibus fibræ componuntur.

Quod postea gradus talis virtutis motiuæ illarum machinularum sit exigua, patet ex breui contractione musculi post discissionem vnius oppositorum ligamentorum, vel post scissuram, vel amotionem Antagonistæ, quæ vis, si non superueniat vehementia conuulsiua, superari potest à pondere paucarum librarum.

Flexo articulo, quam maximè fieri potest musculus in caua illius parte positus laxus remanet, & ideò nullam vim contractiuam exercere potest, & tunc musculus in situ connexo positus absque oppositione Antagonistæ suam vim integram exercere posset, & tamen videmus tam debilem esse, vt superare non valeat pondus, aut impedimentum ipsius articuli, quandoquidem eum spontè dirigere non valet; hoc euincitur

ex eo,

ex eo, quod flexis totaliter cubitis, fibrijs, & reliquis articulis, perpendiculariter erectis supra horizontem, quando scilicet grauitas ossis, & articuli erecti non resistit flexioni, & tractioni, tunc vis contractiua propria musculorum, qui extensionibus articulorum destinati sunt, dum carent impedimento Antagonistarum, deberet sponte agere, & exercere gradum suæ naturalis energiæ, articulum flectendo, siue non aduertentibus, siue nobis nolentibus; quod tamèn adeò falsum est, vt nullo sensu lassitudinis resistere valeamus actioni naturali, quà machinæ fibrarum musculorum conantur se contrahere, nec præterea vllam lassitudinem percipimus ex continuata musculorum actione contra suos Antagonistas, vt nimirum tonica actione articulos in naturali dispositione retineant.

Cap. 2. musculi descriptio & vsus.

Præter exiguam debilemque contractionem fibrarum musculi, quam exercent contra suos Antagonistas, aliam validissimam contractionem voluntariam exercent, qua ingentia pondera suspendunt.

Hanc actionem nonnulli cum priore confundere videntur, cum sint prorsùs diuersæ, ideò distinctionis gratia vocabo priorem actionem propriam fibræ, posteriorem imperio voluntatis, seù appetitu factam vocabo vitalem actionem musculi.

De gradu virtutis motiuæ vitalis musculorum secundum antiquos.

CAPVT III.

CVm in hac prima parte operis quæratur, quanta sit vis motiua vitalis musculorum respectu resi-

Cap. 3. De Gradu virtutis motiuę vitalis musculorum secundum antiquos.

stentiæ; Videndum est, primo loco, quid nam prædecessores nostri circa tale subiectum tradiderunt.

PROPOS. VIII.

Naturam ope machinæ musculi debili vi motiua ingentia pondera sùbleuare vulgò censetur.

Quærenda iam est mensura, & quantitas illius virtutis, seù roboris musculorum vitalis, quo nedum brachium, aut crus, sed tota animalis machina, quanta est, sustinetur, subleuatur, & impellitur ad tripudium vsque, & insuper præter animalis molem satis per se grauem ingentia pondera baiulat, trahit, & impellit.

Hoc maximè negotium facessit Aristoteli, qui musculos non agnouit, sed spiritus tantum confingit, qui articulos trahant, & impellant, & sanè vt ille perspicax animaduerterat, quam difficilè esset vastam molem Elephantis à tenui spiritu, sed flatu commoueri, agitari, & impelli posse. Occurrit difficultati dicendo, quod Natura non æquali vi, sed minimo, & exiguo robore articulos, & partes animalis commouet, hoc quidem consequi ait ope machinæ, qua factæ initio paruæ motiones, euadunt deinceps magnæ, & multiplices; sicuti ex parua, & facili temonis, & gubernaculi motione, magna proræ, & nauis transportatio efficitur; Postea in quæstionibus mechanicis temonis naturam considerat, & ait ope vectis operationem suam exercere, in qua quidem mirum non est parua virtute immensa pondera moueri, & impelli posse; eodem exemplo vtitur Lucretius.

Et.

Et manus vna regit, quanto vis impete euntem
Atque gubernaclum contorquet quò libet vnum
& deinceps alia inſtrumenta adhibens ait
Multaque per trocleas, & tympana pondere magno
Commouet, atque leui ſubſtollit machina niſu.

Cap. 3. De Gradu virtutis motiuę vitalis muſculorum ſecundum antiquos.

Gaſſendus quoque fatetur ope machinę facultatem animalem magna pondera puſillis viribus mouere, ſed ambigit in animali vectes, trocleas, & tympana reperiri poſſe, cum conſpiciantur tantummodò muſculi, qui potiùs funibus trochlearum aſſimilantur. Fingit tamen in muſculo inſtrumentum mechanicum compoſitum ex trochleis, & funibus, & vicem trochlearum ſupplere totidem corrugationes, & inuolucra, quibus fibræ muſculorum contorquentur, quando longitudo muſculi abbreuiatur, & contrahitur, atque ex ijs fit quædam trochlearum ſeries, vt in poliſpaſtore, cuius propemodum vis eſt immenſa.

Galenus quoque tendinem eſſe quaſi vectem ait, vndè parua virtute facultatis animalis magna pondera trahi, ac moueri poſſe cenſet.

Alij quoque idem aſſerunt, ſed alia ratione, quod muſculi ope machinæ, parua virtute ſpirituum magna pondera eleuent.

Hæc communis ſententia tantam veriſimilitudinem, & probabilitatem in ſe habere videtur, vt mirum non ſit à nemine, quod ſciam in dubium fuiſſe reuocatam. Quis enim tam ſtultus erit, vt machinam vnquam quærat, vt magna vi puſillum pondus moueat, ſcilicet machinam, & artificium adhibeat, non vt compendium; ſed vt diſpendium virium patiatur; non ſecùs ac ſi quis pondus vnius libræ, quod immediatè abſque

Cap. 3. De gradu virtutis motiuæ vitalis musculorum secundum antiquos.

vlla machina mouere, atque subleuare posset vi, & robore æquali vni libræ neglecto compendio quæreret vectes, trochleas, & alia organa, vt libram vnam subleuaret viribus decies, & centies maioribus. Et si hoc absurdum iure censetur, qui fieri poterit, vt Natura sapientissima, quæ vbique compendia, simplicitatem, & facilitatem quærit, tanta industria machinas in organis animalis elaborauerit, non vt parua virtute magna pondera, sed è contra immenso propemodum robore parua pondera moueat. Hoc quidem licet videatur monstrum, & contra communem sententiam, non diffiteor, me posse euidentissimè demonstrare, & petita priùs venia, ostendere contrariæ sententiæ assertores allucinatos fuisse. Demonstrabo enim verè machinas in motionibus animalis adhiberi, & illas multiplices, & varias esse; Attamen non parua virtute magna pondera subleuari, sed è contra magna virtute, & robore facultatis animalis parua pondera substineri; ita vt multoties virtus motiua centies, & millies superet pondus ossium, & articulorum subleuatorum, & nunquam minor sit illis, & hoc erit præcipuum huius primæ partis subiectum, & materia.

Theoremata vtilia ad ostendendam immensitatem virtutis motiuæ musculorum.

CAPVT IV.

PROPOS. IX.

Motus articulorum flexiuus sphæricus est, vel circularis, aut in superficie conica circa centrum imaginarium factus. Tab. 2. Fig. 1. & 2.

In

Cap. 4. Motus articulorum circularis &c.

IN omnibus inflexionibus articulorum videndum priùs, quomodo oſſa moueantur, & quam figuram in motionibus conſtituant.

Et primo dubitandum non eſt, quod ferè omnes motus partium animalis circulares ſint, aut ex circularibus compoſiti; hoc autem ſatis patet ex eo, quod motus cuiuslibet oſſis articulum conſtituentis fiat circa terminum alterius oſſis, cum quo arculationem conſtituit, efficiturque terminus ille fulcimentum, ſuper quod aliud os mouetur; & ſiquidem terminus illius oſſis fuerit omninò quieſcens, tunc motus alterius colligati oſſis in eodem plano circumducti erit fermè circularis, ſi verò prædictum fulcimentum non ſit fixum, ſed vacillet [a] moueaturque, ſubſequitur motus articulati oſſis reuoluti, non circularis, ſed rectus, aut diuerſimodè curuus; Circa primum patet, quod quieſcente humero AE vlna, ſeù cubitas AB mouetur ſuper commiſſuram, & fulcimentum A, ac proindè conſurgit motus rotundus.

[a] Tab. 2. Fig. 1.

Sed licet articulorum motus ſint circulares, & rotundi, tamen conſpicuum non eſt, vbinam centrum reuolutionis articulorum, & oſſium conſiſtat, quare ratione aſſignari, & reperiri debet, ſi enim oſſa articulos conſtituentia eſſent lineæ merè indiuiſibiles, tunc quidem earum contactus eſſet punctum indiuiſibile, quod quidem centri, & fulcimenti rationem haberet, ſed cum oſſa ſint corpora dimenſionem habentia, non æquè facilè poſſunt eorum extremitates in vno puncto coniungi, & articulari, vt nimirum reuoluantur circa prædictum punctum coniunctionis: poſſet quidem hoc effici, ſi terminus vnius oſſis eſſet acuminatus ad inſtar coni, vel piramidis, atque eius punctum verticis inhe-

Cap. 4. Motus articulorum circularis &c.

reret, & alligaretur in cauitate alteriùs ossis immobilis, & tunc punctum contactus foret fulcimentum, & centrum reuolutionis; at hoc esset valdè incommodum, & fragile; si enim extremitas cubiti in conicum apicem desineret, & hic in sinuosam conicam cauitatem ampliorem in extremo humeri excauatam applicaretur, tunc quidem facilè contunderetur, & diffringeretur acuties illa eminens, nec posset articulatio tam firmiter colligari, quin hinc indè à puncto contactus vacillaret, & deuiaret; Igitur vt has incommoditates prouida, & sapientissima Natura euitaret, alia ratione articulationem machinata est facilem, tutam, stabilem, resistentem, & luxationibus minimè obnoxiam, quæ est huiusmodi; Efformauit vltimas extremitates ossium rotundas, quarum vnam conuexam, alteram verò sinuosam, & concauam fecit, vt nimirum contactus non in puncto fieret, sed in superficie ampla, & sic contusio, & fractio vitatur, insuper faciliùs, & firmiùs huiusmodi extremitates ossium possunt colligari absque luxationis periculo in motu vario, & multiplici; sed hic non apparet centrum reuolutionis, seù fulcimentum semidiametri circa quod circumducatur; Nam quodlibet punctum, in quo os mobile tangit, & fulcitur ab osse immobili, non est punctum quiescens, & stabile, & ideò centrum reuolutionis esse non potest. Vt in arculatione ossis AB [b] sit sphærula, vel cylindrica eminentia ADEF, è contra ossis GD extremitas EDC sit sinuosa, & excauata, quæ præcisè intra se recipiat, & amplectatur tuberculum extremum alteriùs ossis BA, tunc quidem in ose DG nullum punctum assignari potest quiescens, & stabile, sed quodlibet eorum in motu eiusdem ossis describit circuli periphæriam, suntque hi

b Tab. 2. Fig. 2.

hi circuli inæquales, & proportionaliter crescentes, quo magis ad extremum ossis G accedunt, & fiunt omnes prædictæ reuolutiones necessariò circa centrum, cum fiant circa terminum quiescens, qui sanè non in osse DG existit, sed in I medio sphærulæ, aut cylindri ADF, ita vt si intelligatur recta linea educta ab extremo G penetrans intermedium tuberculum ADF, & transiens per centrum I dicti tuberculi, hæc quidem linea tota mouebitur, excepto vnico tantum eius puncto; hic ergo erit centrum, & fulcimentum, circa quod reuolutio semidiametri, & ossis efficitur, quare centrum & fulcimentum huius articulationis erit extra os mobile DG, nimirum in centro I tuberculi alteriùs ossis immobilis.

Cap. 4. Motus arerculorum circularis, &c.

E' contra si os DG quiescat, & os BA circumduci debeat, eius centrum, & fulcimentum non existet in extremo contactu DC, sed in centro, seu puncto intermedio I ipsiusmet tuberculi; hinc deducitur, quod centrum, seu fulcimentum ossis humeri, vel fæmoris existit præcisè in medio illius tuberculi, qui in sinuosa cauitate scapulæ, vel coxæ immobilis infigitur, & colligatur, & hisce duobus articulis extremitas semidiametri mobilis, eiusque centrum est proeminens, & exporrectum; E' contra centrum semidiametri circumductionis cubiti existit extra cubitum in medio, nimirum tuberculi humeri quiescentis, cui ille alligatur, & circumuoluitur, & idem dicendum est de reliquis similibus articulationibus.

Notandum pariter est, quod motus articulorùm aliquando sphærici sunt, aliquando in vno plano alicuius circuli, multoties in superficie conica existunt. Regula generalis esto, quotiescunque motus vnius ossis

vndè-

Cap. 4. Motus articulorum circularis &c.

vndèquaque fieri poteſt circa vnicum punctum fixum, tunc quidem motus ſphæricus erit, ſcilicet ad dexteram, ad ſiniſtram, ſurſum, deorſum, ante, & retro; quoties verò motus fieri debet circa duos polos; vel circa axem neceſſariò motus, & circumductio, aut in ſuperficie plana circulari, aut in ſuperficie conica efficietur. Primi exemplum erit motus humeri, cuius extremitas ſcapulæ alligata ſphærica eſt; & globoſa, in qua quidem propter ſphæricitatem ipſius tuberculi quaquauerſum flecti, & circumduci poteſt humerus, quia quaquauerſum lineæ rectæ à centro tuberculi illius ad eius ſuperficiem ſunt æquales, & propterea æquè benè contactus vndèquaque fieri poſſunt à ſupercie ſphærica ipſius tuberculi, & ſumma facilitate circumduci poteſt omni ex parte ſphærula illa intra concentricam cauitatem ſcapulæ; non ſic accidit in motu cubiti circa humerum, & in motu tibiæ circa genu, quia nimirum medium reuolutionis non eſt punctum, ſed axis extenſus inter duos polos cylindri; eſt enim infima extremitas humeri & fæmoris non ſphærica, ſed cylindrica aliquibus ſtirijs excauata, quæ ſunt veluti totidem trochleæ, quæ ad firmitatem faciunt, ne ſcilicet in motionibus luxationes contingant; In his verò cylindrulis neceſſariò motus fieri debent æquidiſtantes circulis eiuſdem cylindri, non autem ad dexteram, vel ad ſiniſtram verſus polos eius, quod quidem pendet ex natura figuræ cylindricę, in qua non datur punctum intermedium, quod æqualiter diſtet ab omnibus punctis ſuperficiei ipſius, niſi puncta ſumantur in periphæria alicuius circuli ęquidiſtantis baſibus eiuſdem cylindri; qui quidem circuli cum ſint omnes inter ſe, & baſibus paralleli, neceſſariò admittunt reuolutiones oſſis, vlnæ, &

tibiæ

tibiæ factas per circulos æquidistantes basibus dicti cylindri. Et siquidem directio ossis mobilis perpendicularis fuerit ad axem cylindri extremi humeri, vel fæmoris, tunc quidem circumductio vlnæ, & tibiæ fiet in plano illius circuli, qui perpendicularis est ad axem prædictum; si verò directio tibiæ angulos obliquos fecerit, cum prædicto axe cylindrico efficiet necessariò in reuolutione superficiem conicam, ad eas partes vergentem, ad quas angulus acutus efficitur.

Cap. 4. Motus articulorum circularis &c.

Sed æquè iucunda est cognitio linearum, quæ ab extremitatibus articulorum describi possunt, quando fulcimenta non sunt fixa, sed variè agitantur; tunc enim lineæ rectæ, aut curuæ conicæ, vel irregulares describi possunt, de quibus eruditè, & eleganter alij scripserunt, à quibus petantur.

Musculus licet à determinato gradu virtutis motiuæ maximo conatu contrahatur, tamen debiliorem, aut nullam vim efficere aliquando potest.

CAPVT V.

NEdum situs, & colligationes musculorum considerandæ sunt: sed & vires motiuæ eorundem, quæ licet ex sui natura vnius, & eiusdem gradus, & mensuræ censeantur, nihilominùs fieri potest, vt minorem, aut nullam vim exercere valeant; non loquor de eius momento, quod ab alijs circumstantijs pendet, vt postea dicetur; sed de ipsamet virtute motiua, quæ dum verè, & realiter maximo conatu suas vires exercet; fieri potest nihilominùs, vt nullam vim inferat,

perindè

Cap. 5. perindè ac si virtute motiua omnino careret; quæ assertio licet absurda videatur, ostendetur tamen facili negotio.

Musculi adhęrentes cauitatibus articulorũ inflexorum laxi reddũtur.

PROPOS. X.

Musculi adhærentes cauitatibus articulorum inflexorum laxi redduntur.
Tab.2. Fig.3. & 4.

Autopsia constat musculos rarò vnum articulum, sæpè duos intercipere, aliquando tres, quatuor, aut plures articulos compręhendere; supponantur iam duo articuli conflati ex tribus ossibus AB, BC, & CD, sintque duo extrema ossa flexibilia circa internodia B, C, ad easdem partes, & positis ossibus in directum vnus musculus AED alligatus sit in A, & D, arctèque adhæreat internodijs mediantibus ligamentis, & fascijs membranosis; supponamus extrema ossa AB, & CD inflexa fuisse ad easdem partes non à vi motiua musculi AED, sed ab alia causa externa, vt nimirum musculus nullam vim exerceat, scilicet non contrahatur, & acquirat situationem cauam FHEIG, a quia articuli componuntur ex tribus regulis flexibilibus ad easdem partes circa internodia B, & C, & musculus FEG est veluti funis alligatus extremis terminis A, D, & post inflexionem licet musculus contiguus sit, & adhæreat internodijs B, C articulorum in parte caua, tamen linea per medium musculi extensa, quæ axis eius est, distat ab angulis B, & C duplici nomine, tum ob crassitiem prædicti musculi tum ob profunditatem centrorum B, C, intra corpulentiam ossium articulorum existentium. Cumque ab ijsdem terminis duæ lineæ ad easdem

a Tab. 2. Fig. 4.

easdem partes cauæ ABCD, & FHIG habeant eosdem terminos F, & G; ergo comprehensa FHIG minor est comprehendente ABCD, & erat musculi FEG naturalis longitudo æqualis lineis ABCD, ergo inflexis articulis musculus FHIG longior est interuallis FHIG, & ideò musculus laxus reddetur, scilicet minus tensus, quam in statu directo AED fuerat.

Cap. 5. Musculi adhęrentes cauitatibus articulorũ inflexorum laxi redduntur.

PROPOS. XI.

Flexis articulis, musculi internis, cauitatibus eorum adhærentes debiliorem, aut nullam vim exercent.

Quia actio vitalis virtutis motiuæ musculorum tantummodo contractio est, & valdè exigua duorum digitorum, & rarò trium, vel quatuor, vt ex viuorum anatome constat. E' contra relaxatio musculorum ob nimiam articulorum flexionem est insignis, aliquando enim superat tres, vel quatuor digitos; Ergò valdè relaxatis musculis, scilicet retinentibus eandem mensuram longitudinis ossium, quibus adhærent ex parte caua articulorum, tunc contractio illa maxima, à vi motiua imperio voluntatis facta, non erit maior relaxatione eiusdem musculi ab articulorum flexione pendente: at tunc os, & pondus appensum minimè trahi poterit; Igitur vis illa, quæ imperio voluntatis musculum vehementissimè contrahere valet, nullam vim inferet ossi appenso, perindè ac si non traheretur, eo quod funis laxus ineptus est ad trahendum pondus ei alligatum; Ergo nullam operationem tractionis producet, perindè ac si nullam vim motiuam haberet.

Quod recta ratio suadet, id ipsum euidenti expe-

Cap. 5. Musculi adhęrentes cauitatibus articulorum inflexorum laxi redduntur.

rientia comprobatur; constat ex anatome, musculos flexores digitorum alligatos esse in extremo tuberculo infimo humeri, & ab hoc principio extenduntur vsque ad extremos internos articulos digitorum, & mediantibus fascijs, & ligamentis adhærent omnibus internis articulis cubiti, carpi, primi, secundi, & tertij internodij digitorum: si inquam omnes prædicti articuli flectantur violenter, tunc ex proximè demonstratis, musculi prædicti non valdè decurtantur, & proindè laxi redduntur, & experientia constat digitos extremos exiguam, & debilem compressionem efficere super manus palmam, licet vehementi, & valida vi quis conetur palmam manus comprimere; id ipsum obseruatur in plurimis alijs musculis, vt suis locis adnotabimus, quare dubitandum non est de certitudine superioris propositionis.

Præmittuntur lemmata mechanica vtilia ad robur, seu momentum musculorum demonstrandum.

CAPVT VI.

NEdum ob musculi laxitatem vis eius motiua debilitatur, sed etiam alio potiori nomine alterationem patitur, ita vt eius momentum augeri, & diminui valdè possit; vtque perspicuè, & scientificè in hoc negotio procedamus, præmittenda sunt nonnulla lemmata.

PRO-

Cap. 6. Lemmata ad ostendendam vim musculorum.

PROPOS. XII.

In vecte nulla potentia quantumuis vasta, trahens per directionem extensam per centrum, seu fulcimentum sustinere poterit, quamcumque exiguam resistentiam in extremo vectis appensam. Tab. 2. Fig. 5.

Sit vectis AB, cuius centrum, seu fulcimentum C, suspendaturque quælibet exigua resistentia R ex termino vectis B, sitque postea quælibet immensa potentia D, quæ trahat vectem ex puncto C, scilicet linea recta tractionis EC transeat per dictum fulcimentum. Dico, quod momentum resistentiæ R maior erit momento trahentis potentiæ D, & ideò hæc resistentiam R non superabit, nec sustinebit; quoniam (ex elementis mæchanicis) proportio momenti resistentiæ R ad momentum potentiæ D, componitur ex ratione potentiæ absolutæ R ad potentiam absolutam D, & ex ratione longitudinis vectis BC ad indiuisibilem distantiam ipsius directionis EC à fulcimento, (quæ eadem est, quam ratio potentiæ D ad nihilum) quare momentum potentiæ R ad momentum potentiæ D eandem proportionem habebit, quam potentia absoluta R ad nihilum: Proindèque momentum resistentiæ R semper maius erit momento potentiæ trahentis D; & ideò resistentia R quamuis diminuta, & pusilla nunquam superabitur, nec suspendetur à quacumque grandi potentia D, quod demonstrandum fuerat.

PROPOS. XIII.

Si duæ potentiæ oppositæ eidem termino vectis applicentur, vna directè, altera verò obliquè trahens, &

Cap. 6. Lemmata ad ostendendam vim musculorum.

habuerint momenta æqualia: potentia absoluta obliquè trahens ad potentiam directè impellentem eandem proportionem habebit, quam radius, seu vectis longitudo ad distantiam directionis obliquæ à centro. Tab. 2. Fig. 6.

Sit vectis AB, cuius fulcimentum A, & termino eius B duæ potentiæ oppositæ C, & E applicentur æqualium momentorum, scilicet vna alteri non cedat, quarum C directè trahat, nempe directionis linea CB perpendicularis sit ad radium BA, potentia verò E obliquè trahat, idest eius linea directionis HB efficiat angulum acutum, vel obtusum ABH, cuius distantia à centro, scilicet perpendicularis ad lineam directionis sit AH. Dico quod absoluta potentia E ad absolutam potentiam C eandem proportionem habet, quam BA ad AH. Producatur recta AH, vt fiat GA æqualis BA, & in G applicetur potentia I æqualis ipsi C, cuius linea directionis GD perpendicularis sit ad radium GA; & quia potentiæ æquales C, & I in extremitatibus æqualium radiorum AB, & AG connexorum agunt per lineas directionum perpendiculares ad radios, erunt eorum momenta æqualia; & erat prius momentum E æquale momento ipsius C; Igitur momenta potentiarum I, & E æqualia inter se sunt; cumque in libra GAB inflexa radiorum æqualium, cuius centrum A, applicentur duæ potentiæ E, & I æqualium momentorum, quarum I directè trahit, E verò obliquè per directionem HB parallelam ipsi GD (amota scilicet, vel coercita potentia C) ergo, vt ostendimus in libro de vi percussionis [a] potentia absoluta E ad potentiam absolutam I, seu ad ei æqualem potentiam C eandem

a Prop. 39.

propor-

proportionem habebit, quam AG, ſeu AB ad AH, quod erat oſtendendum.

Cap. 6. Lemmata ad oſtendendam vim muſculorum.

PROPOS. XIV.

Si duæ potentiæ oppoſitæ eidem termino libræ, ſeu vectis obliquè applicentur, & habuerint momenta æqualia, potentiæ abſolutæ erunt reciprocæ, vt diſtantiæ directionum à centro. Tab. 2. Fig. 7.

Sit vectis AB, cuius fulcimentum, ſeu centrum reuolutionis A, & termino B applicentur duæ potentiæ E, & D obliquè vectem trahentes per lineas directionum HB, & GB, ſintque earundem potentiarum momenta æqualia inter ſe, nimirum vectis à contrarijs virtutibus tractus immobilis perſiſtat, ſeu fiat potentiarum æquilibrium; & ducantur à centro A ad lineas directionum perpendiculares AH, & AG. Dico potentiam abſolutam ipſius E ad potentiam abſolutam D eandem proportionem habere, quam GA, ad AH. Producatur vectis BA, vt fiat AF æqualis AB, & à terminis BF pendeant duæ potentię C, K directæ ſeu perpendiculariter libram trahentes, quarum momenta æqualia ſint momentis cuiuslibet potentiarum E, vel D; & quoniam termino B vectis AB applicantur duæ potentiæ æqualium momentorum E, & C (amotis vel coercitis interim potentijs D, & K) hæc directè illa obliquè trahens; [a] Ergo potentia abſoluta E ad abſolutam potentiam C, ſeu ad potentiam abſolutam K erit vt AB ad AH. Rurſum, quia in libra radiorum ęqualium BAF applicantur duæ potentiæ æqualium momentorum K, & D, illa directè hæc obliquè trahens; [b] Ergo potentia abſoluta K ad potentiam abſolutam D

[a] per antec. Prop.

[b] per eandem.

eandem

Cap. 6. Lemmata ad ostendendam vim musculorum.

eandem rationem habet, quam distantia directionis GA ad libræ radium AB, quapropter ex æqualitate perturbata [c] potentia absoluta E ad absolutam potentiam D eandem proportionem habebit, quam distantia GA ad AH, quod demonstrandum fuerat.

c Prop.20. lib.3.Eucl. rest. Auct.

PROPOS. XV.

Si duæ potentiæ oppositæ duobus punctis eiusdem vectis applicatæ habuerint æqualia momenta; earum absolutæ potentiæ eandem proportionem habebunt reciprocè, quam distantiæ directionum à fulcimento. Tab.2. Fig.8.

Sit vectis AB, cuius fulcimentum B, & punctis A, & C sint applicatæ duæ contrariæ potentiæ H, & E, à quibus vectis in eodem situ retineatur, seu momenta earum sint æqualia; sintque lineæ directionum AH, & CF, atque à centro B ad directionum lineas ducantur penperdiculares, seu distantiæ BI, & BF. Dico potentiam absolutam E ad potentiam absolutam H reciprocè eandem proportionem habere, quam perpendicularis BI ad perpendicularem BF. Applicentur punctis C, & A potentiæ D, & N contrariæ, quarum lineæ directionum AN, & CG perpendiculares sint ad vectem BCA, sitque tam momentum D, quam N æquale momento ipsius H, vel alterius E; patet, ex elementis mechanicis, potentiam absolutam D ad potentiam absolutam ipsius N eandem proportionem habere, quam AB ad BC; & termino C eiusdem vectis BC cuius centrum B, applicantur duæ potentiæ æqualium momentorum, D quidem directè, E verò obliquè; Ergo [a] potentia absoluta E ad potentiam absolutam D eandem

a Prop.13. huius.

eandem proportionem habebit, quam BC ad BF; quare ex æquali perturbata potentia absoluta E ad potentiam absolutam N, eandem proportionem habebit, quam BA ad BF. Similiter potentia absoluta N directè trahens ad potentiam absolutam H, obliquè, siue directè trahentem radium AB, eandem rationem habet, quam distantia IB ad AB; Igitur ex æquali perturbata [b] potẽtia absoluta E ad potentiam absolutam N eandem proportionem habebit, quam distantia IB ad distantiam BF, quod erat ostendendum.

Cap. 6. Lemmata ad ostendendam vim musculorum.

b Prop. 20. lib. 3. *Eucl.* rest. Auct.

PROPOS. XVI.

Si duæ potentiæ oppositæ applicatæ duobus punctis extremis libræ inflexæ, cuius centrum in angulo inflexionis existat, habuerint æqualia momenta; earum absolutæ potentiæ eandem proportionem habebunt reciprocè, quam distantiæ directionum. Et è conuersò. Si ijsdem manentibus, potentiæ sint reciprocæ, vt distantiæ directionum, earum momenta erunt æqualia. Tab. 2. Fig. 9. & 10.

Sit libra, vel vectis quomodolibet inflexus ABC, cuius centrum B, & duæ potentiæ oppositæ H, & E per directionum lineas IA, & CD à punctis A, & C libram trahentes efficiant æquilibrium, seu habeant æqualia momenta; sintque perpendiculares ex centro B ad lineas directionum, ipsæ BI, & BF. Dico potentiam absolutam H ad potentiam absolutam E eandem proportionem habere reciprocè, quam BF ad BI. Producatur CB in directum, vt fiat BN æqualis distantiæ BI, & in angulo recto BNL applicata potentia O æqualis sit ipsi H. Et quia duæ potentiæ æquales H, & O

perpen-

perpendiculariter trahunt radios æquales BI, & BN, erit momentum potentiæ O æquale momento potentiæ H, ſed ex hypotheſi momentum potentiæ E æquale erat momento eiuſdem potentiæ H. Ergo duæ potentię O, & E habent momenta æqualia, & (amota, vel coercita potentia H) applicantur terminis eiuſdem libræ NC, cuius centrum B, ſuntque BF, BN diſtantiæ directionum; Igitur potentia abſoluta E ad potentiam abſolutam O, ſeu ad ei æqualem potentiam abſoluta H eandem proportionem habet reciprocè, quam BN, ſeu BI ad BF.

a Tab. 2. Fig. 10. Secundò ijſdem poſitis [a] potentia abſoluta E ad potentiam H eandem proportionem habeat, quam diſtantia BI ad BF. Dico momenta potentiarum E, & H æqualia eſſe inter ſe, facta eadem coſtructione, quia in libra imaginaria NBC potentia abſoluta E ad potentiam O, ſeu ad ei æqualem potentiam abſolutam H, eandem proportionem habet, quam NB, ſeu ei æqualis IB ad BF, (quæ ſunt diſtantię directionum); Ergo momenta E, & O æqualia ſunt inter ſe, ſed momentum ipſius H æquale eſt momento potentiæ O (cum potentiæ æquales perpendiculariter trahant radios æquales); Ergo duo momenta potentiarum E, & H æqualia ſunt inter ſe, quod erat &c.

Tendines muſculorum non in capitibus, & tuberculis oſſium conuertibilium alligari debuerant, ſed in eorundem oſſium productionibus propè articulum, & directione obliqua ad eiuſdem oſſis longitudinem.

CAPVT VII.

His

HIs præmissis animaduerto, quod cum natura in omnibus suis operationibus admirabili sapiétia & solertia, nunquam verò frustra operetur; nemo iure persuaderi poterit tendinosa ligamenta musculorũ melius disponi potuisse, quam in ipsis animalibus alligata cernuntur; & quia videmus ligamenta musculorum nunquam in verticibus, seu terminis ossium articulorum alligari, sed aliquando in lateribus tuberculorum, & frequentius prope articulum affigi, erit operæ pretium naturæ necessitatem perscrutari, quare coacta fuerit tali musculorum dispositione vti, & quænam insignis vtilitas ex tuberculis amplis in capitibus ossium constitutis subsequatur & primo.

Cap.7. Colligationes Tédinum in articulis considerantur.

PROPOS. XVII.

Si linea directionis, quà musculus ossis articulum trahit per centrum tuberculi, seu per centrum reuolutionis articuli directè producatur, non poterit musculus articulum resistentiam habentem flectere, neque in directum ipsum fixè retinere, si verò resistens non fuerit, nec pariter flectetur. Tab.2.Fig.11.

Sit os AB habens tuberculum rotundum AE, cuius centrum, seu fulcimentum C in medio tuberculi mobilis existat; sitque tuberculum intra alterius ossis GF cauitatem EFA insinuatum; Et musculus DE, cuius caput D affixum termino ossis G, eiusque finis tendinosus E alligatus sit termino E tuberculi AE, sitque talis tendo directè extensus versus centrum tuberculi C, vt DEC sit vna recta linea; sitque AB æquidistans horizonti; Dico quod potentia musculi licet vasta sit, numquã poterit flectere neque sustinere resistens pon-

Cap. 7. Colligationes Tédinum in articulis considerantur.

dus ossis AB. quia musculi actio nil aliud est; quam mera contractio,& decurtatio sui ipsius; Ergo perindè aget musculus,ac si potentia ei æqualis,mediante fune DE,traheret os AB per directionem CED; à C versus D, & tunc, quia in horizontali vecte AB, cuius fulcimentum C applicatur, resistentia, seu pondus articuli AB in centro grauitatis eius H impellens vectem deorsum perpendiculari directione HI, & potentia D applicatur in ipso met centro, seu fulcimento vectis, eumque trahit per directionem CED. Ergo [a] potentia musculi D licet immensa numquam superabit resistentiam ossis AB in H directè prementis, & proinde nedum articulum AB non flectet, sed insuper impedire non poterit descensum eius; vnde sequitur eum directè, & fixè retinere non posse. Dirigantur postea ossa GFAB perpendiculariter ad horizontem, tunc directio propensionis ossis AB appensi à ligamentis, vel suffulti à cauitate ossis FA non distat, sed incedit per centrum C, quare os AB non flectetur sponte in vecte nullius distantiæ, & aliundè musculus eidem centro applicatus nullum momentum exercet contra resistentiam ossis ab eo non sustentati; Ergo os AB non flectetur.

a Prop. 12 huius.

PROPOS. XVIII.

Si musculi tendo affigatur ad superficiem lateralem capitis ossis, eiusque directio per eius centrum non transeat, articulus flecti poterit à potentia, quæ ad resistentiam maiorem proportionem habeat, quam distantia directionis resistentiæ ad distantiam directionis tendinis musculosi à centro eiusdem tuberculi ossis. Tab.2. Fig.12.

Mu-

Musculi tendo E sic affigatur ad latus tuberculi E, vt musculi directa productio DEK non transeat per tuberculi centrum C, & à centro C ad musculi productionem DEK ducatur perpendicularis CK, & hæc erit distantia directionis musculi, seu potentiæ trahentis à centro, sicuti CH erit distantia directionis propensionis resistentiæ, scilicet ponderis articuli ab eodem centro. Dico iam, quod articulus AB flecti poterit à potentia musculum trahente, quæ ad resistentiam articuli maiorem proportionem habeat, quam distantia HC ad distantiam CK; Quia os solidum CAB flecti, & circumuolui potest circa centrum C à potentijs applicatis in E & H; Ergo efficitur vectis inflexus ECH, cuius fulcimentum C, proindeque vt superetur æquilibrium à potentia musculi trahente per directionem KED, scilicet vt vectis flecti possit, oportet vt potentia musculum trahens ad resistentiam articuli maiorem rationem habeat, quam huius distantia CH ad illius distantiam à centro CK, & hoc erat propositum.

Cap. 7. Colligationes Tendinum in articulis considerantur.

Hic animaduertendum est, quod articulus AB, eo vsque flecti sursum, ac reuolui potest, quo vsque musculi directio DE per centrum C pertranseat, scilicet quousque angulus DEC extinguatur, & duæ rectæ DE, & CE vnam rectam lineam constituant, & hoc constat ex duabus præcedentibus propositionibus.

PROPOS. XIX.

Si musculi tendinosi finis, aut vltra tuberculum in ossis productione in confinio tuberculi affigatur articuli reuolutio maior esse potest semicirculo Tab. 2. Fig. 13.

Cap. 7. Colligationes Tédinum in articulis considerantur.

Ijſdem poſitis duo oſsa BA, & GF, in ternè flectantur, vt ferè eorum longitudines ſeſe mutuo tangant, & tunc in confinio tuberculi, vel paulo vltra verſus B affigatur tendo muſculi DEK, vt in O, & circumducatur tendo OKE circa tuberculum ad inſtar funis circa trochleam, patet, quod prædictus funis tendinoſus directus DE contingit rotunditatem tuberculi in vnico tantum puncto E, & ſic radius CE erit diſtantia directionis muſculi à centro. Deinceps perſeuerante tractione muſculi, ſemper magis ac magis funis tendinoſus diſsoluitur, ſeparaturque à tuberculo, ita vt contactus ab E progrediatur verſus K, & à K verſus O, ſemperque contactus tendinoſi funiculi alicubi efficietur per integram periphæriam EKO, atque perpetuò diſtantia directionis muſculi à centro C erit Semidiameter eiuſdem tuberculi, & poſt contactum tendinis in puncto O prædicta diſtantia directionis minuitur: pro vt duæ rectæ DE, & CO angulum obtuſiorem conſtituunt, quo vſque angularis illa inclinatio obſumatur. Quia verò funiculus tendinoſus EKO ambire poteſt ſpatium tuberculi maius ſemicirculo; hinc fit vt articuli AB circumductio per ſpatium ſemicirculo maius effici queat, quandoquidem dum diſtantia directionis muſculi à centro conſeruatur eiuſdem menſuræ, vel non omnino annihilatur, ſemper flexio, & articuli circumductio effici poteſt.

Si poſtea funis tendinoſus muſculi affigatur vltra confinium tuberculi O verſus B, vt in M, tunc ſimiliter funiculus tendinoſus reuolutus circa tuberculum, veluti circa tochleam poterit reuoluere articulum vltra ſemicirculum, quando quidem non ſecus ac funiculus circa trochleam efficit contactum ſucceſſiuum perſeueran-

uerant eadem distantia directionis eius à centro, quæ est semidiameter tuberculi; Sed in hoc differt hæc constitutio à præcedenti, quod tendinis distantia à centro augetur, quando duæ rectæ DE, & CM rectum angulum constituunt, scilicet quando funiculus tendinosus separatur à contactu tuberculi, & deinceps continuata reuolutione articuli, prædicta distantia denuo minuitur, quousque omnino extinguatur.

Cap. 7. Colligationes Tédinum in articulis considerantur.

Et hinc patet pulcherrimus vsus tuberculi ossis, præter enim firmitatem, & tutelam ne ossa diffringantur, luxenturque, vt supra insinuatum est, efficitur in tota articuli reuolutione contactus tendinis musculi cum superficie tuberculi, vnde semper tendo distat à centro tuberculi eodem interuallo semidiametri eius; vt videre est in musculo Deltoide, cuius tendinosa membrana, quæ finis eius est, alligatur ad confinium tuberculi supremi ossis humeri; Vnde fit, vt brachium subleuari, & circumduci possit vltra semicirculum permanente semper eadem distantia directionis musculi à centro tuberculi humeri. Non secus contingit in musculis gluteis fæmur reuoluentibus, & in alijs articulationibus animalis; Hinc fit, vt ratione vectis in hoc casu semper musculi vis trahens sit eiusdem roboris, & gradus.

PROPOS. XX.

Musculi tendo alligari non debuit versus terminum extremum ossis, sed prope articulationem eius. Tab.2.Fig.14.

Sint duo ossa AB, & GF coniuncta & articulata in AF, vt nimirum AB, circumduci possit circa C centrũ arti-

Cap. 7. Colligationes Tēdinum in articulis conſiderantur.

articulationis, vt ſunt duo oſſa brachij; ſitque muſculus DE alligatus termino fixo G humeri GF, illiuſque finis affixus ſit termino E oſſis cubiti AB, qui circumduci debet circa centrum articulationis C, deſcribendo circuli arcum BH; Dico quod Natura non potuit, nec debuit affigere finem tendinoſum E propè extremitatem B oſſis AB. Si enim fieri poteſt connexio E ponatur propè terminum B nempe prope carpum, & tunc tendo, & muſculus DE vel eſt ſolutus, & ſeparari poteſt ab articulo & oſſibus DAB, vel fibula, aut faſcia aliqua ibidem alligatur; ſi primum; Quia os AB flecti non poteſt verſus FG vſque ad ſitum AH, niſi trahatur à fune muſculoſo DE ſe contrahendo, vt nimirum eius longitudo DE adeò decurtetur in ſitu DM, vt ſiat minor octaua parte ipſius DE, quæ decurtatio in brachio erit maior ſexquipede; hoc autem nedum incommodum, ſed præterea eſſet impoſſibile. Incommodum quidem eſſet, quia latitudo & craſſities brachij valdè excreſceret ampliata ſecundum dimenſionem CM æqualem CE: & proinde hoc nomine brachium eſſet æquè craſſum ac eſt venter animalis, quæ monſtruoſa craſſities impediret reliquas brachij, & animalis motiones; Deinde quia muſculi ſtructura exigit vt parum cõtrahi poſsit, nempè raro vltra duos vel tres digitos in latum; Ergo talis colligatio, quæ exigit contractionem muſculi tam enormem, maiorem ſcilicet ſexquipedali, eſſet omnino impoſsibilis; ſed multo euidentius talis poſitionis abſurditas patet, ſi ſupponamus os AB eſſe humerum ſiniſtrum, qui circa nodum ſcapulæ C vndequaque circumuolui debet; hic planè vt ad pectus educatur, trahi debet a muſculo ED alligato in latere dextero D pectoris; alius muſcu-

lus

lus eleuator in supremo capitis vertice figendus erit, deprimens in infimo ventre, qui musculi vna cum musculis dextri humeri spatium vastum inflatum ad instar vasti dolij exigunt; id ipsum in musculis pedum fieri debebit, & proinde talis confirmatio non articulata, sed tuberosa esset ridicula, & inepta ad motus, & contrectationes efficiendas; & ideò reijcienda omninò est.

Cap. 7. Colligationes Tédinum in articulis considerantur.

Secundo loco tendo musculosus DE fibula, vel fascia membranosa R colligetur circa articulationem AF, *ita vt fascia* R officium trochleæ suppleat, & tunc verum est, quòd exigua musculi DE contractio trium digitorum flectere potest cubitum AB per arcum BH: attamen hæc constitutio nil prorsus differt ab illa, in qua musculus subduplæ longitudinis affixus fuisset propè articulationem C versus A; & proinde longitudo reliqua tendinosa RE esset nedum inutilis, & frustratoria, sed etiam incommoda, quod esset contra naturæ consuetudinem, quæ à superfluitatibus abhorret, & compendia vbique sectatur; Igitur necessariò finis tendinosus musculi affigi debuit propè principiũ ossis mobilis, vel in extremitate articulationis eius, quod erat &c.

SCHOLIVM.

Verum est tamen, quòd in musculis flexoribus digitorum manus, & pedis ponuntur fasciæ alligantes tendines circa internodios, sed alia naturæ necessitate hoc factũ est; Quia nempè prædicti musculi tam crassi, & prolixi, quanta est crassities & longitudo cubiti & tibiæ collocari non poterant intra spatiola restricta, & curta palmæ manus & pedis; aut internodiorum digitorum:

torum; cum è contra ad hoc, vt commodæ contrectationes, & reliquæ manuum operationes fieri possent explanatæ & excarnes esse debuerant non vero tuberosæ, & inflatæ.

De virtutis motiuæ musculorum cubitum flectentium gradibus, & momentis.

CAPVT VIII.

Ex mechanicis constat, quod potentiæ absolutæ, quæ æquilibrantur reciprocè, eandem proportionem habent, quam velocitates, seu quam habent spatia, quæ ab eis transigerentur eodem tempore, si mouerentur.

Modò, quia musculus alligari potest resistentiæ duplici modo, aut immediatè, vel mediante trochlea, aut libra radiorum æqualium, ita vt tantundem subleuaretur resistentia, ac contrahitur, & decurtatur musculus; aut connexio fit mediante machina inæqualiũ radiorum, vt vectis, in qua contractio musculi æqualis non est eleuationi resistentiæ eodem tempore factæ; in hoc casu proculdubio vis absoluta musculi æqualis non erit absoluto gradu resistentiæ, licet earum momenta sint æqualia; in illo deberent vires absolutæ, & earum momenta æquari. Verum melius consideranti idemmet musculus machina quædam esse videtur (quod suo loco ostendemus). Vnde fit, vt mensura præcisa virtutis contrahentis musculorum non sit æqualis ponderi resistentiæ immediatæ, aut æquali motu subleuatæ, propterea que vis absoluta musculi, scilicet ea, quam natura exercet, dum musculum contrahit ne,

qua-

quaquam indicabitur à pondere æquali motu ſubleuato.

Cap. 8. Prima indago potẽtię muſculorum cubitum flectentium.

Attamen ad cõfuſionem euitandam diſſimulabimus interea hanc inæqualitatem, vtque à facilioribus initium ſumamus, vocabimus vim abſolutam apparentem muſculi contracti eam vim, quam habet pondus æquali motu ſubleuatum ab eodem muſculo, & gradus virtutis muſculi, quando agit mediante machina manifeſta velocitatibus inæqualibus, ſi potentiarum momenta æquantur, vocabitur vis muſculi modificata.

Inſuper noto, quod tam vis abſoluta vera, aut apparens, quam modificata poteſt tota, & integra exerceri, ſeu potius applicari, ita vt nulla eius portio otioſa remaneat, & tunc vocatur vis muſculi totalis; ſi verò non efficiat id totum, quod poſſet, ſcilicet non ſubſtineret integrum pondus, quod ab eodem muſculo ſuſpendi potuiſſet, tunc talis vis muſculi vocabitur partialis.

Præterea, quia machinæ, quibus agunt muſculi, aut ſunt ſimplices vectes, aut diuerſimodè compoſitæ, vel multiplicatæ, & vario modo connexæ; ideò initium ſumemus à facilioribus, & ſimplicioribus operationibus, quarum aliqua exempla inſigniora afferemus in præcipuis muſculis, neglectis alijs minutioribus, qui eiuſdem naturæ cum illis ſunt, ne in immenſum moles huius libri excreſcat.

PROPOS. XXI.

Potentia abſoluta cuiuslibet muſculi animalis, neceſſario maior eſſe debet pondere articuli ab ea ſuſpenſi, nunquam verò minor.

Cap. 8. Prima indago potẽtiæ musculorum cubitum flectentiũ.

Natura ſapientiſsima animalis fabricam contraxit ex varijs organis compoſitam, vt moueri poſſet ab vno in alium locum, & vt varias operationes ad vitæ conſeruationem requiſitas edere poſſet. Hoc autem præſtari non poteſt tribuendò animali formam orbicularem ad inſtar Tuberis, ſed debuit componi ex varijs articulationibus, vt ſunt manus & pedes, quibus ambulare & contrectare obiecta poſſet. Verum tales articuli moueri circa nodos non poſſent, niſi traherentur à funibus muſculoſis, à vi motiua eos contrahente. Oſtendendum modo eſt, quod talis motiua facultas non poteſt eſſe minor, ſed neceſſario maior eſſe debet pondere, & reſiſtentia articulorum ſuſpenſorum. Conſideretur quilibet articulus, vt totius brachij; hoc planè vndique circumuolui debebat circa nodum ſcapulæ, vt trahere, ſuſpendere, & impellere poſſet reſiſtentias cum ipſius brachij ponderoſi, tum etiam corporum externorum, quæ contrectari debuerant: tales operationes requirunt formam idoneam, vires, & inſtrumenta apta, & accommodata ad talem finem conſequendum. Forma proculdubio debuit eſſe exporrecta ad inſtar vectis conuertibilis circa centrum vel fulcimentum firmum ſcapulæ. In vecte poſtea conſiderari debent ſitus, in quibus potentia motiua, & reſiſtentia applicantur. Motiua potentia agit contrahendo funes muſculoſos, qui alligari non poſſunt niſi prope centrum vectis, vt dictum eſt,a & reſiſtentia in extrema longitudine eius, ergo ſemper potentia ad reſiſtentiam ſe habet, vt maior diſtantia huius ad minorem diſtantiam illius ab eodem fulcimento; proindeque ſemper potentia motiua maior eſt, quam reſiſtentia.

a Prop. 20 huius.

PRO-

Cap. 8.
Prima indago potétiæ musculorum cubitum flectétium.

PROPOS. XXII.

Prima indago abſolutæ virtutis apparentis, quæ à duobus muſculis bicipite, & brachieo cubitum horizontaliter flectentibus in ſitu ſupino exerceri poteſt; quæ plus quam vigecupla eſt ponderis quod ab eis ſuſtinetur, & ſuperat vim pŏderis libr. 560. Tab. 2. Fig. 15

Humerus EA, & cubitus & manus AB ferè rectam lineam conſtituant horizonti æquidiſtantem, ſed in ſupina conſtitutione reuoluatur in extremis digitis manus expanſæ B funis GB, cui alligetur in G pondus R, quod ſucceſsiuè augeatur, quouſque exceſſus potentiæ motiuæ muſculorum DC omninò euaneſcat, nec valeat maius pondus, quam R ſuſtinere, ſed æquatis viribus id ipſum retineat tantùmmodo; tunc profectò conijciemus momenta potentiarum muſculi, & ponderis R omninò æquari, cum neutra potentia alteri cedat; & experientia docente in Iuuene robuſto pondus R non ſuperat libras 26, quibus ſuperaddi debet grauitas totius cubiti, & manus, quæ libras 4. ferè æquant, hæc autem exercetur, non quidem in extremo vectis puncto B, ſed in loco intermedio H, vbi nimirum incidit centrum grauitatis eius; quare ſi ex B ſuſpendatur pondus aliud librarum 2, quod ad grauitatem totius cubiti eam proportionem habet, quam diſtantia OH ad OB habebimus vectem omninò linearem indiuiſibilem, & grauitatis expertem, in cuius extremo B ſuſpenduntur duo pondera R, & cubiti, ſcilicet libræ 28; poſtea quia directio CD tendinis ipſius muſculi trahentis efficit angulum valdè acutum cum linea CO, propterea quod tendo muſculi tangit præ-

Cap. 8. Prima indago potẽtię musculorum cubitum flectentium.

a Prop. 16 huius.

cisè caput articuli A, debet duci à fulcimento O recta linea OI, quæ perpendicularis sit ad tendinis directionem CI, & tunc quidem, ex demonstratis [a] superius, potentia musculum DC trahens ad resistentiam ponderis R cum adiuncto eandem proportionem habebit, quàm distantia OB ad distantiam IO; reperitur verò diligenti inquisitione longitudo cubiti & manus OB plusquã vigesies maior, quam semidiameter tuberculi IO; Ergo robur, & potentia musculum DC trahens plusquam vigecupla est ponderis R, & adiuncti; Erat autem hoc librarum 28; Ergo robur absolutum apparens, quo musculus trahit cubitum, eumque inflectere nititur maior est robore librarum 560.

PROPOS. XXIII.

Vim quam exercent ijdem musculi reperire; quando humerus sursum erigitur perpendiculariter ad horizontem, & cubitus horizonti æquidistat. Tab. 2. Fig. 16.

Efficiant secundo loco humerus EA, & cubitus AB angulum rectum, manẽte adhuc cubito parallelo horizonti, & humerus sursum eleuetur, in hac constitutione remanet eadem vectis longitudo OB, in eiusque extremo puncto B sustinetur maximum pondus R librarum 33, vt docet experientia ab ijsdem musculis DC; sed quia angulus ICO factus à tendine cum radio OC est minus acutus, quam in præcedenti constitutione horizontali eorundem osium, propterea quod flexo humero EA versus cubitum AB, inflectitur quoque tendo musculi DC humero adhærentis; non tamen angulus ICO rectus efficitur, quia tendo in I

arctè

arctè colligatur membranosis quibusdam fascijs,& externa pelle, quæ inuolucra officium trochleæ supplent versus angulum articuli A, non tamen tendo IC omnino mordicus colligatur in I, quin aliquantisper subleuetur, & propterea recta OI perpendicularis ad tendinis CI directionem sensibiliter maior efficitur,quam in præcedenti casu, vt tactu in nobismet ipsis obseruamus, & ideò distantia OB ad IO minorem proportionem habebit, quam in priori constitutione reperta fuerat, sed quam proportionem habent prædictæ distantiæ, eadem reciprocè vis musculum DC contrahens, & trahens ad resistentiam ponderis R cum adiuncto pondere cubiti habebit; Ergo illa virtus ad hanc resistentiam minorem proportionem habebit, quam 20 ad 1, & siquidem maxima vis musculorum bicipitis & brachij æqualis supponatur vi librarum 560. ex præcedenti indagine, cum pondus maximum R sit librarum 33, & cum adiuncto pondere cubiti librarum 35 esset distantia OI vna pars decimasexta distantiæ BO, non autem vt prius vna pars vigesima eiusdem; quare sensibiliter creuit distantia IO, & proinde maius pondus 35 librarum suspendi potest ab ijsdem musculis.

Cap. 8. Prima indago potētiæ musculorum cubitum flectentiũ.

Hic tamen animaduertendum est,quod licet articulo EAB flexo musculi DIC non tensi sint vt prius, sed aliquo pacto relaxari debeant, non tamen vis motiua vtriusque musculi minorem facultatem contrahendi habet, quia reuerà musculi DC non alligantur ambo in summitate humeri, sed biceps annectitur in termino L scapulæ HLE, brachieus verò alligatur in medio humeri, & quoniam scapula HEL in eodem situ semper permanet, transuersali scilicet, fit vt humerus EA

re-

Cap. 8. Prima indagopotētię musculorum cubitum flectentium.

reuolutus circa centrum E eius articulationis, cum scapula angulum LEO efficiat minus acutum, quo magis humerus deorsum flectitur, & tunc musculi bicipitis principium D magis subleuatur, & magis recedit à summo capite tuberculi E, eo quod interuallum lineæ LDI subtendens angulum LEO augetur,& propterea prædictus musculus eo magis tenditur,quo magis humerus deorsum flectitur; licet ergo ob angulum EOB brachieus musculus relaxetur. Potest tamen multo magis tendi biceps ob eleuationem termini D supra caput humeri.

PROPOS. XXIV.

Hinc possent probabiliter texari sigillatim vires absolutæ apparentes musculi bicipitis, quæ æquiualet libris 300. & brachiei æqualis vi librarum 260. Tab.3. Fig. 1.

Inflectatur humerus EO retrorsum, vt efficiatur angulus HEO quam maximè fieri potest acutus, & cubitus AB similiter inflectatur, vt nimirum cubitus AB æquidistet supremæ lineæ scapulæ HL, tunc quidem anguli alterni HDI, & CID acuti erunt inter se æquales, & propterea quantum musculus biceps DIC relaxatus est ob acutiem anguli caui COE tantum præcisè trahitur, & tenditur ob angulum conuexum HDO; Igitur nil alteratur naturalis tensio musculi bicipitis, & remanet eiusdem præcisè longitudinis, quam habebat in situatione totius brachij horizonti æquidistante; cumque nullam relaxationem patiatur, eandem vim se contrahendi habebit, quam in situ horizontali exercuerat. Sed non eodem priuilegio

gio fruitur musculus brachieus FI, cuius principium in medio humeri F, finis verò in I propè caput cubiti collocatur; & quia angulus EOC est acutus, Igitur musculus brachieus FI maximam relaxationem patietur, & proindè nullam ferè, aut exiguam vim motiuam exercebit; his positis reperiri poterit vis motiua solius musculi bicipitis (Si tamen distantia OI tendinis à centro tuberculi cubiti non variatur) esto pondus R substentatum in tali situatione vnà cum pondere cubiti librarum 25, & quia distantia IO est ferè vna pars duodecima radij, & manus BO; Ergo vis absoluta musculi bicipitis erit duodecupla ponderis appensi R, & cubiti, scilicet illa erit æqualis potentiæ librarum 300, cum brachieus nullam vim exerceat ob maximam eius relaxationem; Postea quia vires duorum musculorum bicipitis, & brachiei simul operantium in primo experimento æquales fuerant potentiæ librarum 560; Igitur si ab hac potentia subtrahatur vis motiua solius musculi bicipitis, mox reperta librarum 300; residua potentia librarum 260 erit ea, quæ exercebatur à musculo brachieo, & hoc erat inquirendum.

Cap. 8. Prima indago potētiæ musculorum cubitum flectentiū.

PROPOS. XXV.

In situ perpendiculari ad horizontem humero retento, & cubito deorsum pendente, vim, quam exercent ijdem musculi reperire. Tab. 3. Fig. 2.

Sint iam humerus EA, & cubitus AB in directum positi, & perpendiculares ad horizontem, tunc quidem pondus maximum R, quod in B suspenditur, immensum propemodum esset, si robur, & tenacitas ligamentorum esset omninò resistens, & insuperabilis.

Si

Cap. 8. Prima indago potétiæ musculorum cubitum flectentiũ.

Si postea parumper cubitus AB inflectatur, vt efficiat obtusum angulum EAB cum humero ad horizontem erecto, & cum linea OK æquidistante plano horizontis efficiat angulum acutum BAK, tunc quidem valdè augeri debet pondus maximum R, quia educta ex B perpendiculari BK ad horizontalem AK, tunc pondus R obliquè vectem AB trahens, perindè premit ac si in puncto K vectis OK suspensum fuisset; & ideò consurgit nouus vectis OK breuior, quam OB; virtus verò musculi vectem subleuans trahit ex puncto I distantiæ directionis IO; Igitur potentia absoluta musculum contrahens, quæ semper eadem est ad resistentiam ponderis R eandem proportionem habebit, quam KO ad IO; Si igitur fuerit KO tantummodo dupla ipsius OI, erit necessario pondus R, quod in tali situ substinetur medictas tantummodo totius virtutis motiuæ absolutæ, & ideo R erit librarũm 250, & siquidem distantia OK minor fuerit, quam OI, tunc pondus R maius quoque erit virtute motiua eorundem musculorum.

Hinc colligitur, quod in flexione, seu eleuatione cubiti AB perpetuo minuitur effectus eiusdem virtutis musculum trahentis; propterea quod successiuè augetur vectis OK, & ideò minui debet pondus R.

PROPOS. XXVI.

Vim eorundem musculorum reperire brachio in supino horizontali situ constituto. Tab. 3. Fig. 3.

Potest alia ratione exerceri virtus musculorum cubitum flectentium, si nimirum cubitus AB in supina situatione horizonti æquidistante inflecti debeat deorsum

sum

ſum ad partes G à muſculis DC infra cubitum poſitis; reuoluto nimirum fune BLG circa tympanum, aut trochleam ML, conuertibilem circa axim fixum M; patet, quod dum manus B deſcendit, pondus R ſubleuatur, efficiturque ſimiliter vectis AB, cuius fulcimentum O, & pondus R trahit terminum B ſurſum verſus L, & potentia muſculorum DC trahit vectem AB ex I deorſum verſus D; & ſic ea, quæ dicta ſunt ſuperius, hic quoque verificantur, cum hoc diſcrimine tamen, quod prius terminus B trahebatur deorſum, nedum à reſiſtentia ponderis R, ſed etiam à grauitate totius cubiti, & manus; hic contra grauitas cubiti AB non contraponitur, ſed adiuuat potentiam muſculorum trahentium; propterea quod ſicuti muſculi deorſum cubitum trahunt in hac ſituatione, ſic pariter cubitus ſua grauitate deorſum pellit, & hæ duæ potentiæ ſimul ſumptæ æquantur momento ponderis R; cumque in primo caſu pondus cubiti adderetur reſiſtentiæ grauis R, modo additur potentiæ muſculorum, & quia potentia maxima muſculorum DC oſtenſa eſt æqualis potentiæ librarum 560; [a] Ergo ſi vectis AB eſſet nullius ponderis, cum diſtantia OB ponatur vigecupla diſtantiæ OI, eſſe deberet pondus R librarum 28, at quia duæ libræ eidem R additæ æquilibrantur ponderi cubiti AB, ſcilicet eum reddunt vectem nullius ponderis, & propterea pondus R cum adiuncto ſcilicet libræ 30 erit maximum, quod in tali ſitu à vi muſculorum DC ſubſtineri poſſit.

Cap. 8. Prima indago potétiæ muſculorum cubitum flectentiũ.

a Prop. 22 huius.

Id ipſum alia ratione oſtendetur, quia pondus deſcenſiuum cubiti librarum 2 ex B pendentium æquantur vi tractiuæ in I applicatæ, quæ ſit librarum 40 (ob reciprocam proportionem vigecuplam), & erat vis

propria musculorum DCI librarum 560; Ergo hæc vna cum adiuncto momento trahente ex I, æquali cubiti momento efficiet summam librarum 600.

De musculis tibiam flectentibus eorumque operatione circa genu. Tab. 3. Fig. 4.

CAPVT IX.

SIcuti reuolutio cubiti circa humerum efficitur circa tuberculum cylindricum, ita quoque tibia circa fæmoris tuberculum rotundum reuoluitur. Differunt verò inter se, quia in cubito musculi flectentes affiguntur ferè in vno puncto intermedio propè caput eiusdem cubiti; In tibia verò musculi eam flectentes in duobus oppositis punctis collateralibus capitis tibiæ, & fibulæ implantantur, vt habenæ, seu lora equorum, tres enim musculi semimembranosus, semineruosus, & gracilis in interno latere tibiæ, & vnicus biceps dictus in externa summitate fibulæ alligatur. Sed hæc varietas naturam, & proprietatem vectis non perturbat; præcipua discriminis ratio ab alia causa longè diuersa pendet, scilicet ex diuersa structura articulationis tibiæ CB ab ea, quæ in cubito enarrata est; huius enim extremitas arctè amplexatur humeri tuberculum, circa cuius superficiem rotundam rotatur, & circumuoluitur: tibia verò non item, eo quod infimum tuberculum fæmoris AB in basim amplam BH desinit, quæ non est omnino cylindrica, cum eius rotunditas sit aliquo modo compressa, ad ellipticam, vel spiralem curuitatem accedens, hæc autem non vndique stringitur, & amplexatur à tibiæ capite CH, pariter amplo,

sed

ſed non admodum excauato, in quo notabiles ſunt capitis eius ſinuoſitates non quidem profundè excauatæ in oſſe capitis tibiæ, ſed efformatæ à cartilaginoſa quadam Zona ſemilunari dicta, craſſa, & dura, quæ puluinaris officium ſupplet, dum ſinuoſitatem quandam profundam format: talis Zona cartilaginea exterius deſinit in membranoſam propaginem, quæ capiti oſſis tibiæ alligatur, interius verò gracileſcit, quouſque in laminam tenuem duram, & circularem abeat; tota huiuſmodi Zona, excurrit ſuper caput tibiæ leuigatum, & à quodam vntuoſo humore madefactum, quo mediante transfertur ante, & retro prædicta Zona cartilaginea; anterius quidem trahitur verſus genu, quando tibia cum fæmore in directum conſtituuntur, & quando angulum efficiunt, tunc retrorſum trahitur; Vnde fit, vt in directa conſtitutione tibiæ, & fæmoris axis reuolutionis F anterius verſus genu C tranſportetur; at in flexione tibiȩ axis reuolutionis F non in eodem ſitu tuberculi BH fæmoris perſiſtat, ſed poſterius aliquantisper transferatur verſus H, & diſtantia FH à prædicto axe reuolutionis ad lineam directionis GI muſculi flexoris, ſeu ad directionem tendinis eius ſucceſſiuè magis minuatur, quo magis tibia inflectitur, & hoc rurſum accidit, quia tendo GIH contingit ſummitatem poſteriorem lateralem H infimi capitis fæmoris, & proinde inflexione genu ſummitas H retrahitur introrſum verſus C, vnde tendo GIH non pellitur exterius, vt prius, nec remouetur à ſinuoſitate capitis tibiæ, & ab axe reuolutionis F, & propterea diſtantia FH minuitur; hinc fit, vt exiſtente fæmore AB cum tibia CD in directum ferè conſtituta, & in plano parallelo horizonti, tunc quidem maximum pondus R

Cap. 9. Prima indago potentiæ 4 muſculorum tibiã flectentiũ.

Cap. 9. Prima indago potentiæ 4 musculorum tibiã flectentiũ.

extremo calcaneo alligatum, quod à musculis LG tibiam flectentibus substineri, poteſt eſt librarum 65. Si verò tibia CD in plano horizontis iacente ad id ipſum fæmur AB perpendicularis fuerit, tunc quidem maximum pondus R, quod in calcaneo D alligatum eleuari poteſt, ab ijſdem muſculis non excedit libras 33.

PROPOS. XXVII.

Prima indago motiuæ virtutis quatuor muſculorum tibiam flectentium, quæ terdecies maior eſt potentia ponderis ſuſpenſi, & ſuperat vim librarum 949. Tab. 3. Fig. 4.

Sit directa, & horizontalis conſtitutio thoracis, tibiæ, & fæmoris, ita vt genu deorſum vergat, & exiſtente F centro vertiginis tibiæ, & FH diſtantia directionis tendinis GH à centro F. Quia diſtantia FH directionis tendinum muſculorum tibiam flectentium à fulcimento, ſeu axi reuolutionis F, ferè decima tertia pars eſt diſtantiæ extremi calcanei D, vbi pondus R ſuſpenditur ab eodem fulcimento F, ſuntque potentiæ muſculorum æquilibres potentiæ ponderis R vna cum pondere tibiæ libr. 10. proximè pendentis, & in puncto D conſideratæ minus, quam libr. quinque; Ergo vt exigit vectis natura potentiæ muſculos EI trahentes ad potentiam ponderis R cum adiuncto pondere tibiæ, eandem proportionem habebunt, quam 13. ad 1, eſtque pondus R cum adiuncto pondere tibię librarum 73. Igitur vis motiua eorundem muſculorum ſuperabit potentiam librarum 949.

PRO-

PROPOS. XXVIII.

Cap. 9. Prima indago potentiæ 4 musculorum tibiã flectentiũ.

Fæmore, & dorſo perpendiculariter ſurſum eleuatis ſupra tibiam horizonti æquidiſtantem, rationem reddere, cur ab ijſdem muſculis minus pondus eleuetur. Tab. 3. Fig. 5.

Obſeruauimus in cubito, in directa, & horizontali conſtitutione eius cum humero maximum pondus ſubſtentatum in extremitate manus libras 26 non ſuperaſſe: [a] poſtea perſeuerante cubito in ſitu horizontali, & humero, atque thorace perpendiculariter eleuatis maius pondus ſubſtineri poſſe ab extremitate manus, ſcilicet libr. 33. modo in muſculis tibiam flectentibus oppoſitum obſeruatur; quia exiſtente fæmore, & tibia in ſitu horizontali maximum pondus in extremo calcanei alligatum eſt libr. 67, & flexo fæmore perpendiculariter ad horizontem, & ad tibiam maximum pondus ſubſtentatum in extremo calcanei libras 31 non ſuperat; quæ diuerſitas in operationibus ſimilibus profecto mirabilis videtur. Inquirenda ergo eſt cauſa huius diuerſitatis; quia quando fæmur, & tibia rectum angulum conſtituunt, maximum pondus ſubleuatum in extremitate calcanei D libras 31 non excedit, & ijdem muſculi vim habent æqualem potentiæ libr. 949, vt ex præcedenti propoſitione conſtat, deberet iuxta æquilibrij leges, tibiæ longitudo CD ad diſtantiam FH directionis tendinum eorundem muſculorum à centro F eandem proportionem habere, quam 949. libræ ad libras 36, ſcilicet maiorem proportionem, quam habet 26 ad 1, quare diſtantia FH eſſet vna pars 26 diſtantiæ FD, quia verò tanta diminutio diſtantiæ FH

[a] Prop. 22. huius.

non

Cap. 9. Prima indago potentiæ 4 musculorum tibiā flectentiū.

non obseruatur, fatendum est ab aliqua causa incomperta produci prædictam diminutionem momenti virtutis motiuæ; & profecto musculi flexores EG minorem virtutem exercent, quam prius, quia aliquantulum laxi redduntur in articuli curuatura, & in interuallo abbreuiato musculi EG; propterea non est improbabile, vt prædicti musculi relaxati exerceant virtutem aliquanto minorem potentia libr. 500, quæ quidem ad pondus appensum libr. *36* ferè eandem proportionem habent, quam 14 ad 1; & quia remanet longitudo vectis FD ferè eadem; Ergo necessario distantia FH directionis tendinum à fulcimento F sensibiliter diminuta est; hoc quidem contingit, quia centrum reuolutionis tibiæ in eius flexione transfertur ab anteriore parte ad posticam infimi tuberculi fæmoris, & sic centrum F tendinibus GH approximari potest, quod nisi concedatur multo magis vis musculorum ob laxitatem imminuenda erit, quod non videtur verisimile.

PROPOS. XXIX.

Fæmore perpendiculariter eleuato ad tibiam, & ad dorsum supinum horizonti æquidistantes, rationem reddere, quare maius pondus extremo calcaneo subleuatur, quam erecto dorso, minus verò quam in horizontali dispositione fæmoris, & tibiæ. Tab. *3*. Fig. *6*.

Sit thoracis, & dorsi longitudo LMEN parallela horizontali situatione tibiæ CD; & tunc experientia docente reperitur maximum pondus R appensum in extremo calcanei D esse libr. 46, & ideo cum pondere tibiæ

tibiæ adiuncto erit libr. 51. in præcedenti verò situatione erat libr. 36; & in priori experimento librarum 73. assignari modo debet causa huius noui incrementi virtutis motiuæ.

Cap. 9. Prima indago potentiæ 4 musculorum tibiã flectentiũ.

Quia quatuor musculi tibiam flectunt, semineruosus, semimembranosus, gracilis, & biceps, tres primi alligantur in L extremitate ossis ischij, seu coxendicis, postremus vero biceps partim in eodem osse coxendicis L partim in E ipso fæmore radicantur; quia verò ob angulum AFD, & articuli inflexionem in eius cauitate omnes quatuor prædicti musculi laxi redduntur, postea ob angulum MLB flectitur quoque musculus LEG in parte conuexa prædicti anguli, & ideò elongata eius dimensione debent tantundem principia eorum subleuari, & trahi versus L, quantum in cauitate IG relaxati fuerant, & proinde æquè tensi permanent prędicti musculi, ac si in directa, & horizontali constitutione primi casus reperirentur; sic igitur nullam relaxationem patiuntur, & ideò eundem gradum virtutis motiuæ seruabunt: Excipitur tamen media pars musculi bicipitis EG, illa scilicet, quæ in F medio fæmore alligatur, hæc autem potest vsurpari, vt pars septima proximè quatuor prædictorum musculorum, & ideo vis illa maxima totalis, quæ erat æqualis potentiæ librarum 949. redacta erit ob relaxationem ad vim motiuam æqualem potentiæ librarum 813; Vt igitur huiusmodi virtus motiua ad resistentiam ponderis appensi R cum adiuncto pondere tibię scilicet ad libr. 51, ita erit distantia FD ad FH, scilicet vt 16 ad 1, & propterea diminuta erit aliquantisper distantia FH directionis tendinum à fulcimento, quæ in præcedenti calculo reperta fuerat.

MO-

MONITVM.

Animaduertendum eſt, quod hæc methodus primæ indaginis, qua in toto hoc capite vſi ſumus, non eſt omnino exacta, cum non comprehendat vniuerſam vim apparentem muſculorum; Attamen ob eius facilitatem exponi primo loco debuit, commodius enim deinceps limitari poterit.

De duplo incremento virium muſculorum cubitum, & tibiam flectentium.

CAPVT X.

SIcuti præclarè diuinus Plato pronuntiauit Geometriam, & Arithmeticam eſſe duas alas, quibus ad cælum aſcendimus, ſcilicet quibus arcana Aſtronomiæ percipimus, ſic quoque affirmare poſſumus ſcalas, quibus ad ſcientiam admirabilem motuum animalium ſcandimus, eſſe Geometriam, & mechanicam; Quis enim negaret vera eſſe ea, quæ in duobus præcedentibus capitulis oſtenſa ſunt? Et tamen quia penitiori mechanica vſi non fuimus, valdè à veritate aberrauimus; non quia falſum admiſimus, & reijcienda ſint ea, quæ hactenus dicta ſunt, ſed quia illa licet vera ex parte ſint, adhuc exactiorem ſcientiam aſſecuti non ſumus; hoc autem vt præſtemus, præmitti debent lemmata aliqua mechanica, adhuc, quod ſciam non animaduerſa.

PRO-

PROPOS. XXX.

Cap. 10. De duplo incremento potentiæ eorundem musculorum.

Si funis rigidi, vel contrahibilis duæ extremitates directè trahantur à duabus potentijs, quarum momenta æquantur momento resistentiæ funis: Potentia qua funis tractioni resistit, æqualis est ambabus potentijs trahentibus, quæ æqualia erunt inter se. Tab.3. Fig.7.

Sit funis durus, vel laxus, & contrahibilis AB; cuius extremitates A, & B trahantur ad partes oppositas à duabus potentijs, vel ponderibus R, & S, itaut post tractionem quiescant potentiæ, & æquentur momento, quo funis tractioni resistit, scilicet vis vnius alteri non præualeat. Dico potentias R,& S æquales esse inter se, & ambarum potentiarum vires æquales esse vi, qua funis tractioni resistit. Si R, & S fuerint pondera, & trahant funem AB circa duas trochleas F, & G intelligatur funis grauitate carere; & quia potentiæ, siue pondera R, & S trahendo funem directè, & contrarijs directionibus circa trochleas F, G quiescunt æquilibrata; Ergo ex mechanicis potentiæ, siue pondera R, & S sunt æqualia inter se. Postea sit XZ potentia, qua funis æquè crassus, & robustus AB tractionibus potentiarum æqualium R, & S resistit (siue ob gluten, & colligationem, quo funis partes ad inuicem connectuntur, siue ob vim, qua contrahuntur, & vna versus alteram stringitur, & approximatur), & quia vis tenacitatis, & contractionis æquali conatu exercetur ab omnibus partibus funis AB ob æqualem eius crassitiem, & robur, semissis potentiæ funis, quæ sit X agit contra vim potentiæ R contrahendo semissem

Cap. 10. De duplo incremento potentiæ eorundem musculorum.

funis AC per ſpatium AD, & reliqua ſemipotentia Z agit contra vim potentiæ S æqualis ipſi R, contrahendo reliquam funis medietatem BC per ſpatium EB æquale ipſi AD. Poſtea quia motus, quo ſemifunis AC decurtatur per ſpatium AD competit potentię X, quatenus funem contrahit, & reſiſtentiæ R, quatenus eodem tempore, per idem ſpatium ſubleuatur. Igitur æquè velociter potentia X ſemifunem AC contrahit, ac pondus R ſubleuatur, ſuntque eorum momenta æqualia, cum potentię quieſcant æquilibratæ; Ergo potentia abſoluta X æqualis erit reſiſtentię R. Non ſecus potentia abſoluta Z æqualis erit reſiſtentiæ S; igitur duæ potentiæ X, Z; ſcilicet potentia, quà funis AB tractioni reſiſtit, æqualis eſt duabus reſiſtentijs inter ſe æqualibus R, S ſimul ſumptis, quod erat oſtendendum.

SCHOLIVM.

a Tab. 3. Fig.8.

Si poſtea [a] virga rigida à duabus potentijs per directionem longitudinis eius comprimatur, potentia, qua virga compreſſioni reſiſtit, æqualis erit ambabus potentijs eam comprimentibus; hoc autem eodem modo demonſtrari poteſt.

PROPOS. XXXI.

Si extremitas eiuſdem funis non ponderoſi clauo alligetur, & reliquum extremum à pondere, vel potentia aliqua tractum in eodem ſitu quieſcat: Vis, qua funis tractioni reſiſtit dupla eſt potentię trahentis. Tab. 3. Fig. 9.

Sit

Sit funis non grauis AB alligatus clauo firmo in B, & in A trahatur à pondere, vel potentia R, & vis, qua funis tractioni resistit sit XZ, & potentiæ XZ, & R quiescant æquilibratæ. Demonstrandum est, potentiam absolutam XZ duplam esse absolutæ resistentiæ R; amoto clauo substituatur potentia manus S, vel ponderis circa trochleam BE, à qua trahatur terminus funis B per eandem directionem AB; ab A versus B, quæ potentia S resistere valeat tractioni potentiæ R, vt funis in eodem situ quiescat; manifestum est ex præcedenti propositione pondus, vel manus potentiam S æqualem fore resistentiæ R, & vim, qua funis tractionibus oppositis resistit, æqualem esse duabus potentijs R, & S simul sumptis, scilicet duplo potentiæ R, & quia claui firmitudo in B id ipsum præstat, eandemque vim exercet, ac potentia S, nempè clauus resistit æquali momento energiæ tractionis eiusdem ponderis R, eo, quod funis tractus à potentia R, à clauo prohibetur eius descensus, & retinetur in eodem situ quiescens, non secus, ac à potentia S retinebatur; Ergo vis, quam exercet firmitudo claui, æqualis est energiæ potentiæ S siue R; quare vis XZ, qua funis AB tractionibus oppositis, nempè potentiæ R, & vi ei æquali firmitudinis claui resistit, æqualis est vtrique potentiæ, nempè duplo potentiæ R, quod erat propositum.

Cap. 10. De duplo incremento potentiæ eorundem musculorum.

PROPOS. XXXII.

Si virga rigida non grauis supernè comprimatur à pondere, vel ab aliqua potentia, & infernè fulciatur à soli duritie: Vis, qua virga compressioni resistit, duplex est potentiæ comprimentis. Tab.3. Fig.10.

Cap. 10. De duplo incremento potentiæ eorumdem musculorum.

Si postea loco funis supponatur virga rigida AB non grauis, quæ perpendiculariter innixa solo stabili LB, in B comprimatur à pondere, vel à qualibet potentia R in A per directionem AB ab A versus B. Eodem modo ostendetur, quod vis, qua virga compressioni resistit, dupla est potentiæ comprimentis R; Vice pauimenti substituatur manus S, vel terminus B libræ EB radiorum æqualium, cui in B virga BA cum pondere R superincumbat, æquilibreturque à pondere X; quia æquè benè, & eadem energia soli LB durities impedit descensum, & resistit pressioni potentię R, ac eidem æquilibratur potentia subiectæ manus S, aut pondus X; Ergo resistentia soli LB æqualis est potentiæ prementi R, & ab eisdem duabus virga stringitur; quare vis, quà virga AB compressioni resistit duplex est ponderis, vel potentiæ R, vt erat ostendendum.

PROPOS. XXXIII.

Idem aliter demonstrare. Tab. 3. Fig. 11.

Ijsdem positis, intelligantur potentiæ contrariæ moueri, scilicet funis AB contrahatur à potentia XZ, vt terminus A ascendat vsque ad H, ibidemque quiescat, & secentur bifariam funis AB in C, & portio AH in D, & potentia in duas partes æquales X, Z, & tandem fiat CF æqualis DH: patet [a] semipotentiam X contrahere medietatem funis CA, & residuam semipotentiam Z contrahere reliquam funis medietatem CB. Quia à potentia X solitaria (non considerata potentia Z) subleuatur resistentia R, contrahendo semissem funis CA per spatium determinatum AD;

[a] Ex Prop. 30. huius.

Ergo

Cap. 10. De duplo incremento potentiæ eorundem musculorum.

Ergo per idem ſpatium AD, & per eandem directionem mouetur potentia X ſemifunem contrahendo, & reſiſtentia R aſcendendo; ideoque æquè veloces ſunt potentia X, & reſiſtentia R, & eorum momenta ſunt æqualia in fine contractionis ſemifunis, quando quieſcunt potentiæ æquilibratæ; Igitur abſoluta potentia X æqualis eſt reſiſtentiæ R. Inſuper quia dum completur actio potentiæ X, reliqua ſemipotentia Z non otiatur, ſed ſuam vim exercet, contrahendo reliquum ſemifunem CB, æquè ac contractus fuerat AC à potentia X, & terminus B clauo firmo S affixus accedere non poteſt verſus punctum medium funis C; Ergo in contractione cogitur punctum G ferri verſus clauũ firmum B per ſpatium CF æquale ipſi AD. Verum non poteſt punctum medium funis C aſcendere vſque ad F, niſi pondus R appenſum funiculo CD, decurtato à potentia X, eleuetur ex puncto D ad H per ſpatium æquale ipſi CF eleuationi ipſius centri C; & aliundè actio potentiæ Z non adiuuatur à potentia X, quia hæc abſumitur incontractione funis AG, & intractione ponderis R ab A ad D, nec præterea quicquam agit talis potentia X præterquam conſeruare decurtationem funis CD non ſecus ac nodus, ſeu vinculum in eodem fune efficeret. Igitur potentia Z noua, & diſtincta actione eleuat idem pondus R motu æquè veloci per eandem directionem, atque eorum momenta æquantur in fine ſecundæ contractionis. Ergo potentia abſoluta Z æqualis eſt eidem ponderi R; Erat autem prius potentia abſoluta X eidem potentiæ R æqualis; Quapropter duæ potentiæ abſolutæ X, Z ſimul ſumptæ, ſcilicet potentia abſoluta totius funis AB dupla eſt reſiſtentiæ abſolutæ R, quod erat oſtendendum.

PRO-

Cap. 10. De duplo incremento potentiæ eorundem musculorum.

PROPOS. XXXIV.

Si funis contrahibilis vnum extremum clauo affigatur, & reliquum à pondere aliquo trahatur, quousque fiat potentiarum æquilibrium; velocitas ponderis trahentis dupla erit velocitate, qua funis contrahitur à vi eius contractiua. Tab. 3. Fig. 12. & 13.

a Tab. 3. Fig. 12.

Ijsdem positis, intelligatur primo loco [a] funis BA decurtari non per contractionem sui ipsius, sed per tractionem transuersalem factam à potentia XZ circa secundum clauum E, ducendo funem duplicatum BGE ab EB vsque ad G, ob quam tractionem ascendat pondus R ab A vsque ad H. Quia idem funis modo supponitur non contrahibilis, erit longitudo funis AB æqualis funi tracto HEGB, & ablato communi EH erit funis AH æqualis funi EGB, sed hic duplus est interualli BG, scilicet motus facti à potentia XZ à B vsque ad G; Igitur motus eodem tempore factus à pondere R per spatium AH, duplus est eius, quem efficit potentia XZ à B vsque ad G, & ideò velocitas ipsius potentiæ R dupla est eius, qua mouetur potentia XZ. Postea quia distantia ponderis à clauo, quæ est AB non secus decurtatur in vera contractione funis [b] ac in mox exposita funis tractione transuersali [c] in qua complicatur, trahiturque portio funis BGE lateraliter, ibidemque remanet; In illo verò casu tollitur omninò spatium funis LK, quod ope contractionis in nihilum abit, vt in arcu, & fidibus citharæ obseruamus, fitque talis decurtatio motibus contrarijs, dum omnes partes semifunis AC ad inuicem contrahuntur,

b Tab. 3. Fig. 13.
c Tab. 3. Fig. 12.

huntur; & viciniores fiunt puncto C medio totius funis; & omnes partes semifunis BC stringuntur, & approximantur eidem medio puncto C; Quare motus contractionis semifunis AC ad instar arcus efficitur, ascendendo ab A versus C per spatium KC [d], & eodem tempore motus contrarius semifunis BC ob claui impedimentum, fit ascendendo à C versus B per spatium LC æquale ipsi KC; Sed quantum contrahuntur semifunes tantum præcisè potentiæ X, & Z contrarijs motibus feruntur impellendo, & constipando semifunes; Ergo potentiæ X,& Z æquè veloces sunt inter se, & ideò compositum ex ambabus potentijs æquè velociter totum funem AB contrahit, ac vna potentia X semifunem AC contrahebat: eodem propemodum modo, quo duo equi percurrentes æqualia spatia eodem tempore, percurrent quoque simul iugo colligati idem spatium, proindèque compositum ex duobus equis æquè velox erit, ac vnus eorum; his præostensis, quia eodem tempore, quo funis contrahitur pondus R ascendit tantum præcisè, quantum funis AB decurtatur per spatium KL, & potentia XZ mouetur contrahendo funem ea velocitate, qua semipotentia X efficit contractionem LC, scilicet semissis illius spatij KL; Ergo velocitas ponderis R dupla est eius, qua potentia XZ contrahit funem AB. quod erat propositum.

Cap. 10. De duplo incremento potentiæ eorundem musculorum.

d Tab. 3. Fig. 13.

SCHOLIVM.

Hinc admiratio illa cessat, euinciturque necessitate mechanica, oportere, vt potentia funem clauo alligatum contrahens dupla sit ponderis funem trahentis;

Eo

Cap. 10. De duplo incremento potentiæ eorundem musculorum.

Eo quod quotiescumque momenta potentiarum æquantur, necessè est, vt potentiæ sint reciprocè proportionales suis velocitatibus; & quia ostensa fuit velocitas, qua vis funem clauo alligatum contrahit, sub dupla eius velocitatis, qua pondus eleuatur, sequitur ex necessitate, vt vis, qua funis contrahitur, dupla sit ponderis id ipsum trahentis.

Vndè deducitur hæc regula generalis, quod quotiescumque funis, aut quælibet machina habuerit terminum fixum, semper vis, qua machina tractioni resistit, scilicet ea, quam exercet sustinendo resistentiam, dupla est eius potentiæ, quam sustinet; & cuiuslibet columnæ, *aut alterius corporis basis*, aut cuiuslibet obstaculo firmiter innixæ, semper vis, quà compressioni resistit, dupla est eius, qua comprimitur ab aliqua potentia.

His præmissis denuò limitari possunt vires apparentes musculorum cubitum, & tibiam flectentium.

PROPOS. XXXV.

Secunda indago virium duorum musculorum bicipitis, & brachiei cubitum flectentium, quæ duplo maiores sunt, quam capite octauo determinauimus; & solius bicipitis vis maior est potentia librarum 600, & brachiei maior potentia librarum 520. Tab. 2. Fig. 15.

In eadem *figura* Prop. 22. huius humerus fixus EA, cui articulatur cubitus, vel vlna AB in A supina situatione, sed æquidistans sit horizonti, & in directum ferè constituantur duo ossa EA, & AB, & extremo termino B in extremo manus substineatur pondus R librarum

brarum 26, & cum pondere vlnæ B consideratо, pondus appensum in B, extremitate vectis horizontalis AB, erit librarum 28; & quia fuit longitudo vectis AB vigecupla distantiæ IO tendinis IC à fulcimento, deduximus, quod vis, qua musculus DC trahit cubitum, eumque sursum attollere nititur cum annexo pondere R, maior est potentia librarum 560. [a] Verum quia musculus DC termino fixo D ossis firmi EA annectitur non secus, ac clauo firmo, & reliqua extremitas tendinis C trahitur deorsum à pondere R, & brachij: Ergo [b] vis contrahens musculum DC dupla est resistentiæ, sed ratione vectis eadem vis musculi vigecupla est ponderis appensi in B, proindèque eiusdem musculi vis æqualis erit potentiæ ponderis lib. 1120. scilicet dupli illius, qui propositione 22. repertus fuerat.

Cap. 10. De duplo incremento potentiæ eorundem musculorum.

a Prop. 22 huius.

b Ex Prop. 31. huius.

Postea, quia [c] vis solius musculi bicipitis reperta fuit æqualis potentiæ librarum 300, & vis musculi brachiei æqualis potentiæ librarum 260.

c Prop. 24. huius.

Igitur [d] vis apparens solius musculi bicipitis æqualis est potentiæ librarum 600, & vis brachiei æqualis librarum 520.

d Ex Prop. 31. huius.

PROPOS. XXXVI.

Secunda indago virium quatuor musculorum tibiam flectentium, quæ duplo maiores sunt, quam capite nono determinauimus, nempè æquiualent libris 1898. Tab. 3. Fig. 4.

In eadem figura propositionis 26. fæmur AB, & tibia CD in directum iacentes situ prono, & horizontali, & in extremo calcanei suspenditur pondus lib. 73,

quod à quatuor musculis tibiam flectentibus LG, & EG sustinetur, estque longitudo vectis FD ad distantiam FH tendinum IG à centro, seu fulcimento F, vt 13. ad 1; quare deduximus, [a] quod vires quatuor musculorum tibiam flectentium æquales, erant potentiæ ponderis librarum 949.

a Prop.27. huius.

At quia musculorum LG, & EG termini L, & E connectuntur fixè ossibus coxendicis, & fæmoris, & reliquum extremum tendinosum G trahitur mediante vecte FD deorsum à pondere R, & cruris; Ergo [b] vires, à quibus musculi EG contrahuntur, duplæ sunt resistentiæ R. Sed ratione vectis, vires musculorum eorundem ad resistentiam R se habent, vt 13. ad 1; Igitur vires apparentes musculorum tibiam flectentium maiores sunt potentia ponderis librarum 1898.

b Ex prop. 31. huius.

SCHOLIVM.

Quia omnes animalis musculi paucis exceptis alligantur duobus terminis, quorum vnus firmus esse solet, fit, vt in eorum contractione natura cogatur duplicatam vim exercere momenti eius resistentiæ, quæ superari debet; At hæc virium duplicatio exigua, & nullius ferè momenti est respectu alterius ingentis multiplicationis, quæ deinceps demonstrari debet.

De virtutis motiuæ musculorum tibiam extendentium momentis, & gradibus apparentibus.

CAPVT XI.

ORdo exigeret, vt vires cæterorum musculorum flectentium humerum circa scapulam, & fæmur circa

circa Ilium, nec non flectentium digitos manus, & pedis circa articulos reperiremus, at quia prædicti musculi aliter efformati sunt, & aliam longè diuersam machinam constituunt ab ea, quam exposuimus, propterea eorum expositio differri debet, quousque lemmata, quæ ad illorum demonstrationes vtilia sunt, recenseantur; modo aliorum musculorum, qui eandem structuram simplicem, quam superiùs tradidimus, habent, & duplici vecte operantur, declarationem prosequemur, præmissis aliquibus lemmatibus.

Cap. 11. Vires musculorum tibiam extendentiũ exquiruntur.

PROPOS. XXXVII.

Si duo vectes coniuncti conuertibiles fuerint circa punctum extremum connexionis eorum, & circumducto exteriùs, vel interiùs fune alligati, arcum constituant; duæ potentiæ arcum flectentes, vel dilatantes, æquales inter se erunt, & ad eas vis funis colligantis erit, vt duplum distantiæ communis directionis potentiarum flectentium, vel dilatantium ad duas distantias directionum funis à communi centro. Tab.4. Fig.1. & 2.

Si duo vectes AB, & EB flexibiles, circa commune punctum B connexionis eorum, arcum constituentes, & fune DCF in D, & F alligato, & exteriùs, vel interiùs circa trochleam C circumducto, efficiat sua tensione arcus dilatationem, vel constructionem ABE, applicenturque in A, & E duæ potentiæ R, & S contrarijs impulsibus comprimentes, vel dilatantes brachia arcus secundum directionem AE; Dico primum potentias R, & S esse inter se æquales. A centro B ad directionem AE ducatur perpendicularis BG, quia duo

Cap. 11. Vires musculorum tibiam extendentiũ exquiruntur.

vectes ob funis firmam colligationem constituunt libram inflexam ABE, conuertibilem circa fulcimentum B, & duæ potentiæ R, & S obliquè impellendo terminos libræ AE per communem directionem AGE sibi mutuo æquilibrantur, cum vna alteri non cedat; Ergo [a] potentia absoluta ipsius R ad potentiam absolutam S, est vt BG ad semetipsam, cum sit distantia directionis à centro, tam ipsius R, quam S, quod erat primum.

a Ex prop. 16. huius.

Postea [b] ex eodem centro B ducantur BH, & BI perpendiculares ad directiones funium CD, & CF; & quia duo vectes AB, & EB, se se tangentes in B flecti possunt circa idem centrum B, profectò à potentijs R, S comprimentibus, vel dilatantibus stringerentur vnirenturque in situ BG, vel ab eodem recederent, nisi funis DCF tenacitas impediret talem constrictionem, vel dilatationem; Cum igitur vnius, eiusdemque funis DCF tenacitas resistat actioni duarum potentiarum R, & S, necesse est, vt vna pars funis nempe CD resistat actioni potentiæ R, reliqua verò pars CF resistat actioni potentiæ S. Estque punctum B fixum, eò quod contrarijs impulsibus centrum B in eodem situ retinetur. Igitur constituuntur duo vectes AB, & EB circa idem fulcimentum B conuertibiles, & in vtraque potentia, & resistentia æquilibrantur, nempè in vecte AB potentia R nititur flectere terminum A per directionem AG, cuius distantia à centro est BG; & è contra funis DC tenacitas, vel vis contractiua vim facit retrahendo vectem ex D per directionem DH, cuius distantia à centro est BH, & vna potentia alteri non cedit, cùm vectis in eodem situ retineatur; Ergo [c] vt potentia absoluta funis DC ad potentiam

b Tab. 4. Fig. 2.

c Ex prop. 16. huius.

tiam absolutam R, ita erit reciprocè distantia BG ad distantiam BH. Eodem ratiocinio, vt potentia funis CF ad potentiam absolutam S, ita erit eadem distantia BG ad distantiam BI, quare potentia absoluta totius funis DCF ad duas potentias R, & S simul sumptas, seu ad duplum ipsius S, erit vt duplum distantiæ BG ad duas distantias BH, & BI simul sumptas, vt erat propositum.

Cap. II. Vires musculorum tibiam extendentiũ exquiruntur.

PROPOS. XXXVIII.

Si idem arcus non grauis clauo affixus fuerit, vel solo innixus perpendiculariter, ab vnico pondere, vel potentia distrahatur, aut comprimatur: Potentia funis ad potentiam arcum impellentem erit, vt distantiæ directionis potentiæ impellentis ad quadrantem duarum distantiarum directionum funis ab eodem centro. Tab.4. Fig.3.

Sit rursus idem arcus in proposit. antec. expositus ABE, quẽ nullam grauitatem habere supponamus, & terminus eius E clauo S affigatur, vel innitatur perpendiculariter erectus super planum horizontale firmum SL; impellaturque à pondere, vel alia potentia R, & reliqua perficiantur, vt in prop. antec. factum est. Dico potentiam absolutam funis DCF ad potentiam impellentem R eandem rationem habere, quam GB distantia directionis AGE à centro B ad quartam partem duarum distantiarum BH, BI funis ab eodem centro. Et primo constat ex mechanicis, non consistere, nec quiescere posse graue R in situ erecto super arcum ABE innixum, nisi linea recta AGE educta à centro grauitatis R per E extensa (quæ linea directionis, seu pro-

Cap. II. Vires musculorum tibiam extendentiũ exquiruntur.

propenſionis eius eſt) perpendicularis ſit ad planum horizontale SL, & quia reſiſtentia claui S, vel ſoli impenetrabilis LS eodem prorſus modo, & eadem energia diſtrahit, aut impellit vectis BE terminum E verſus A, ac ſi vice claui S, aut pauimenti SL ſubſtitueretur in E manus vectis, aut alia potentia, quæ æquali energia opponeretur potentiæ R; quare potentia R, & ei æqualis reſiſtentia claui, vel pauimenti S ſimul ſumptæ, agunt contra funis DCF potentiam, eique æquilibrantur, & ideo potentia abſoluta funis ad duas potentias arcum comprimentes, vel dilatantes, inter ſe æquales, ſcilicet R, & reſiſtentiæ claui, vel ſoli ſtabilis S eandem rationem habebunt, quam duplum GB ad duas BH, & BI, ſeu eandem, quam GB ſemiſſem ipſarum ad BH, & BI, ſemiſſes conſequentium proportionales quoque erunt, ſcilicet potentia funis DCF ad ſolitarium pondus R erit vt GB ad quadrantem ipſarum BH, & BI, quod erat &c.

COROLLARIVM.

Ex hác propoſitione colligitur, quod momentum funis DCF non eſt æquale, ſed duplum potentiæ comprimentis, vel dilatantis R, licet ſe mutuò videantur æquilibrare; Vnde conſtat, quod vis eiuſdem funis in hac conſtitutione poſſet ijſdem vectibus agere contra vim duplam ipſius R, quandoquidem medietas momenti eiuſdem funis exerceri cogitur contra vim reſiſtentis pauimenti, vel claui S.

PRO-

PROPOS. XXXIX.

Cap. 11. Vires musculorum tibiam extendentiũ exquiruntur.

Ijſdem poſitis,exiſtente arcu ponderoſo,proportionem, quam habet funis arcum dilatans, aut ſtringens, ad potentiam eum impellentem reperire . Tab. 4. Fig.4.

Sit rurſus arcus ABE grauis,pariterque funis DCF, cum trochlea C grauitatem habeant . Debet reperiri proportio , quam habet potentia funis ad pondus , à quo arcus comprimitur , vel diſtrahitur; & quia in hac hypotheſi idem met arcus ABE vim patitur, ne dum à pondere R, ſed etiam à niſu propriæ grauitatis , ambo enim hæc pondera id ipſum comprimunt , vel diſtrahunt ; ſimiliterque claui S tenacitas , vel ſoli durities cogitur ſuſtinere, nedum pondus R, ſed etiam pondus totius arcus , & funis . Reperiri propterea debet centrum grauitatis communis horum grauium ; Sit igitur M centrum grauitatis totius machinæ ABCE centrum verò grauitatis corporis R, ſit in puncto R, coniungaturque recta RM , & diuidatur in N in eadem ratione reciproca eorundem grauiũ, ideſt vt pondus R ad pondus machinæ ABCE, ita fiat MN ad NR, patet punctum N eſſe centrum grauitatis aggregati ex R,& machinæ ABCE . Ducta linea recta NB, factus iam erit nouus arcus NBE nullam grauitatem habens , quandoquidem vniuerſum corpus ſuſpenditur, exercetque ſuam grauitatem in N, eiuſque linea propenſionis erit NGE , quæ ſit perpendicularis ad planum horizontale . Inſuper directionis linea funis DC eadem permanet , ſiue continuetur, ſiue non, quia ſemper ex centro B perpendicularis ad funis directionem eſt eadem BH;

demon-

Cap.11. Vires musculorum tibiam extendentiũ exquiruntur.

demonstrabitur igitur, vt in præcedenti factum est, quod potentia absoluta funis DCF ad pondus R cum pondere machinæ ABCE eandem proportionem habet, quam BG ad quadrantem ipsarum BH, BI, quod quæri debuerat.

PROPOS. XXXX.

Indago virium musculorum tibiam extendentium crurei, & duorum vastorum, quæ sexcupla est ponderis prementis, & sunt proximè æquales vi librarum 2280. Tab.4. Fig.5.

Duæ regulę ABE arcum constituentes repręsentent arcum, quem formant fæmur AB, & crus BE in genu B coniuncti, pes SL pauimento XZ innixus sit. Et quia videmus, quod altero pede à solo eleuato, ne dum tota hominis machina 180. librarum erecta super vnicum pedem persistit genu aliquantisper inflexo, sed insuper grande pondus 200. librarum ceruicibus super impositum sustineri, & gestari solet à baiulis se humiliando in porticulis domorum; proculdubio tota hæc moles ex hominis corpore VABE, & pondere R ei super posito, quæ 380. libras superare solet in communi eorum centro grauitatis, quod sit N, vim exercebit; & hoc ex legibus mechanicis inniti debet super arcum ABE per lineam directionis NAE perpendicularem ad planum horizontale, & pertingentem ad terminum infimum cruris E super pedem LS; manifestum quoque est, quod simplex arcus flexibilis circa centrum B ex sui natura cederet tanto ponderi, laberetur que, vt regulæ AB, BE prosternerentur, fierentque parallelæ plano horizontis XZ; Quare opportunè huic ruinæ

æqua-

æquali momento opponitur vis trium muſculorum DCF genu extendentium,& arcum ABE dilatantium, habemus igitur arcum ABE pauimento XZ innixum in L,& compreſſum in A à pondere maiori, quam 380. librarum per directionem NAE, eſtque GB diſtantia directionis AE à centro B ferè tripla diſtantiæ BH muſculi DC, vel tendinis CF à centro B; [a] & vt potentia funis, ſeu muſculi DC ad pondus comprimens arcum, ita eſt diſtantia GB ad ſemiſſem diſtantiæ BH; quare potentia muſculorum DCF erit ferè ſecupla ponderis comprimentis, ſcilicet vis trium muſculorum DCF, paulo minor erit potentia 2280. librarum, & hoc erat quæſitum.

Cap. 11. Vires muſculorum tibiam extendentiũ exquiruntur.

[a] Ex prop. 38. huius.

SCHOLIVM.

Neglexims in hac indagine muſculum tibiam extendentem, qui rectus vocatur; quia in hac experientia aliquando nil operatur rectus muſculus, ſicuti nec faſcialis, propterea quod alligantur ſpinæ oſſis Ilij, & ob abdominis curuaturam valdè relaxantur prædicti muſculi; & proinde inepti aliquando redduntur ad validam contractionem efficiendam, ſine qua genu extendi non poſſet.

PROPOS. XXXXI.

Indago virtutis muſculi ſolei pedem extendentis, quæ tripla eſt ponderis prementis, & maior eſt vi ponderis librarum 1140.
Tab. 4. Fig. 6.

Experientia conſtat, quod idem baiulus cum eo-

K dem

Cap. 11. Vires musculorum tibiam extendentiũ exquiruntur.

dem onere R ceruicibus imposito, vno pede eleuato potest, ne dum inniti super alteriùs pedis plantam pauimento adhęrentem, crure tamen incuruato, vt priùs dictum est, sed etiam inter ambulandum calcaneo eleuato inniti potest super extremum verticem pedis, vndè constituitur denuò arcus ABE compositus ex tibia AB pede EBC conuertibili circa centrum B, existente planta pedis CS versus calcanęum C eleuata, dum solummodò pauimentum contingit confinium pedis E in LS; tunc pariter à musculo soleo DHC, ne dum sustinetur pondus R ceruicibus impositum, sed etiam pondus totius hominis addito etiam infimo pede CBE, quod in indagine præcedenti deficiebat; Iam existente denuò NAE linea directionis totius ponderis ad planum horizontale perpendicularis, eiusque distantia à centro GB reperitur maior quidem, quam BH, quæ est distantia tendinis CH à centro B, & minor, quam dupla eiusdem, ponatur sexquialtera, & quia vis musculi DC ad pondus comprimens arcum est, vt GB ad semissem ipsius BH, [a] erit potentia musculi DC tripla ponderis prementis arcum; hoc autem maius erat 380. librarum; Igitur musculi solei vis maior est potentia 1140. librarum, quod quærebatur.

a Prop. 38. huius.

SCHOLIVM.

Hic pariter neglextimus duos musculos Gastrocnemios, & plantarem pedis quoque extensores, quia in hac experientia multoties nil operantur, eo quòd colligantur in extremo fæmoris, ob cuius flexionem illi musculi relaxati trahere calcaneum nequeunt; & ideò suspen-

ſuſpenſionem prædictam non adiuuabunt. Obſeruandum eſt, quod quadrupeda animalia inniti, & ſuſpendi nequeunt ſuper vnicum pedem, ſed ſaltem ſuper duos poſteriores, aut anteriores in caſu, & ſaltu; at ſtando inniti debent ſuper poſtremos infimos pedes humi ſtratos, vt vrſi, ſimiæ, canes, & alij; At equi licet omnino erecti ſtare nequeant, poſſunt nihilominus erigi per breue tempus aliquantum innixi extremis pedibus eleuatis calcaneis, & tunc facilè vires ſoleorum vtroſque pedes extendentium methodo ſuperiùs tradita inquiri poſſunt, quia diſtantia directionis ponderis totius equi cum onere ei ſuper poſito à centro calcanei b ſextupla eſſe videtur diſtantiæ directionis tendinis ſolei ab eodem centro ad ſemicraſſitiem calcanei; & potentia eorundem ſoleorũ ad pondus comprimens eſt, vt 12. ad 1, cumque equus ſuperet pondus librarum 250, & onus ei ſuper poſitum 450. libras excedat; Ergo libræ 700. duodecies ſumptæ indicabunt vires amborum muſculorum ſoleorum, quæ erunt æquales potentiæ librarum 8400, In volatilibus poſtea, quæ ſuſtinere, & baiulare poſſunt tantundem ponderis, ac ipſa grauitent commodiùs, & faciliùs vires muſculi ſolei reperiri poſſunt, quia ſemper incedunt calcaneo eleuato, & inter ambulandum vni pedi inniti coguntur, & in Cygno, cuius pondus libras vndecim non ſolet excedere, obſeruatur quod diſtantia directionis centri grauitatis eius à centro calcanei decupla ferè eſt diſtantiæ directionis tendinis ſolei muſculi ab eodem centro; Ergo potentia ſolei (qui in Cygno tripartitus eſt) ad pondus Cygni cum pondere ab eo ſuſtentato, viginti duarum librarum ſedecupla eſt, & proindè erit æqualis potentię librarum 352.

Cap. 11. Vires muſculorum tibiam extendentiũ exquiruntur.

b Ex Prop. 40. huius.

Hæc verò menſura non eſt præciſa, nam in ſaltu ab ijſdem ſoleis producto multo maior vis motiua requiritur, vt ſuo loco oſtendemus.

De maiori incremento virtutis motiuæ, quæ requiritur ad idem pondus ſuſtinendum ab ijſdem articulis muſculorum, qui eandem operationem adiuuant.

CAPVT XII.

SI mirabilis meritò cenſetur exceſſus virtutis motiuæ muſculorum ſupra pondus eleuatum, quem hactenus demonſtrauimus, magis ſtupendum cenſebitur incrementum, cuius expoſitionem mox aggrediemur, præmiſſis nonnullis mechanicis lemmatibus.

PROPOS. XXXXII.

Si fuerit vectis non continuus, ſed diſcretus, & coniunctus vinculo flexibili, & non grauis, extremoque eius termino pondus appendatur, & duæ potentiæ trahant duas vectis portiones per directiones ad eaſdem partes tendentes; non poterunt potentiæ vectem dirigere, neque cum pondere æquilibrari. Tab.4. Fig.7.

Sit vectis AC diſciſſus in B, ibidemque colligatus, vt flecti poſſint partes eius AB, & BC, tum circa internodium B, tum circa fulcimentum fixum A, ſintque regulæ grauitatis expertes, & ex C pendeat pondus R;

trahant

trahant vero ſurſum potentiæ F, & K puncta regularum G, & H per directiones GE, HO inter ſe parallelas, & ad eaſdem partes tendentes. Dico, quod vectis ABC non poterit vnam lineam rectam conſtituere, nec in ſitu horizontali tenſus retineri, neque potentiæ F, & K ponderi R æquilibrari poterunt. Quia vectis AB conuertibilis circa centrum fixum A trahitur ſurſum à potentia F ex G per directionem GE, & à nullo pondere comprimitur deorsùm, cum vectis AB non grauis ſupponatur, & à pondere R non trahatur deorsùm, dum ABC horizontaliter, & directè extenditur ob flexionem virgæ BC circa nodum B; Ergo neceſſariò internodium B ſurſum aſcendet tractum per circumferentiam BM radio AB deſcriptam, & proindè punctum B fixè in aliquo loco retineri non poterit, ſed continenter aſcendet per arcum BM; Poſtea, quia virgæ BC duo termini extremi motibus contrarijs flecti poſſunt cum C, trahatur deorſum à pondere R, & B ſurſum à potentia F ſubleuante nodum B per arcum BM; Igitur (ſiue punctum intermedium H fixè in eodem ſitu retineretur, ſiue ſurſum per directionem HO traheretur) ſemper circumductio, & conuerſio virgæ BC ſubſequi deberet deſcendendo C in c, & aſcendendo B in b quòuſque virga BC ſituationem bc perpendicularem ad horizontem acquireret; Quare duæ virgæ AB, & BC connexæ in B poſitionem inclinatam, & inflexam acquirent, & ob id à nulla potentiarum F, aut K æquilibrari poterit in ſitu horizontali cum pondere R, quæ erant oſtendenda.

Cap. 12. De maiori incremento potentiæ, quod requiritur ad idem pondus ſuſtinendū.

PRO-

Cap. 12. De maiori incremento potentiæ, quod requiritur ad idem pondus sustinendũ.

PROPOS. XXXXIII.

Ijsdem positis, duæ potentiæ in regulis applicari possunt, vt vectem in situ horizontali directo retineant, & cum pondere appenso æquilibrentur. Tab.4. Fig.8.

Sit idem vectis ABC eodem modo dispositus; Dico fieri posse id, quod proponitur: funiculus alligatus in H termino regulæ CB, & circumductus per fibulam, aut trochleam O in regula altera AB existentem trahatur à potentia K, patet à tali funis tractione retineri posse regulas AB, & BC in eadem directa positione, non secus ac à nodo, aut vinculo; & tunc vis ipsius K, qua trahit, connectitque funem ab H versus O, æquari omnino debet momento ponderis R; si enim vis funis ab hoc deficeret, flecteretur deorsum regula BC per arcum Cn circa centrum B, & si id ipsum superaret, flecteretur eadem regula sursum per arcum CN; Præterea postquam duæ regulæ AB, BC fune alligatæ à potentia K vnicum vectem directum, ac rigidum constituunt, non poterit prohiberi ab eadem potentia K descensus totius vectis AC deorsum tracti à pondere R circa centrum A, propterea quod energia potentiæ K tota applicatur, & absumitur in retinendo duas regulas in directa situatione; quæ directio seruari potest æquè benè vbicumque inclinetur, transferaturque vectis directus AC, vt in situ Abc, igitur ad hoc, vt vectis, qui hactenus directus fuerat, retineatur in situ horizontali, requiritur noua potentia F vectem suspendens ex G, cuius momentum æquale sit momento ponderis R; Quare tam momentum ipsius K, quam ipsius F æqua-

æquatur momento ponderis R, & ab eis duæ regulæ AB, BC in directum constituuntur, quod quærebatur.

Cap.12. De maiori incremento potentiæ, quod requiritur ad idem pondus sustinendũ.

COROLLARIVM.

Hinc colligitur, quod momenta duarum potentiarum F, & K simul sumpta duplicia sunt momenti ponderis R, seu illa æqualia sunt momento ponderis R bis sumpto.

PROPOS. XXXXIV.

Sit vectis grauis, ex pluribus regulis circa internodia flexibilia, compositus; & extremo eius puncto pondus aliud perpendiculariter appendatur, atquè vectis, & internodia dirigantur, sustineanturquè à totidem potentijs funium in termino fixo alligatorum: omnes potentiæ funium suspendentium simul sumptæ ad pondus appensum toties sumptum, quot sunt regulæ, vna cum semiponderibus primæ regulæ semel acceptæ, secundæ bis, tertiæ ter, & sic deinceps crescendo iuxta seriem numerorum, eandem proportionem habebunt, quam longitudines omnes simul sumptæ, regulæ primæ semel, secundæ bis, tertiæ ter, & sic deinceps ad semidistantias directionum omnium funium à suis fulcimentis; oportet autem, vt termini consequentes proportionales sint inter se. Tab.4. Fig.9.

Sit vectis AD compositus ex pluribus regulis AB, BC, CD æquè crassis, & vniformiter grauibus, colligatis circa internodia volubilia A, B, & C; & extremo termino D pondus R appendatur perpendiculariter;

atque

Cap.12. De maiori incremento potentiæ, quod requiritur ad idem pondus sustinendū.

atque internodia, & vectes dirigantur sustineanturque à potentijs funium EM, HGF, & LKI, quæ affixæ sint terminis L,H,E, & distantiæ CD.BD, AD sint inter se, vt semidistantiæ CP, BN, AO funium à fulcimentis C, B, & A. Dico, quod omnes potentiæ funium trahentium EM, HGF, LKI simul sumptæ ad pondus R ter sumptum, scilicet quot sunt regulæ simul cum medietatibus ponderum, vnius regulæ AB, duarum BC, trium CD, eandem proportionem habere, quam longitudo composita ex vna AB duabus BC, & tribus CD ad semisses omnium distantiarum AO, BN, CP funium à fulcimentis A, B, C. Et primò duas regulas AB, BC firmiter à suis funibus in directione horizontali retineri intelligamus, tunc C erit fulcimentum vectis CD deorsum tracti æquali momento à pondere R, & sursum à fune LKI alligato in I, & circumuoluto, vel excurrente per fibulam K; [a] quare potentia funis LKI ad pondus R vnà cum pondere vectis CD, seu cum pondere semissis regulæ CD in D appenso, erit, vt distantia vectis CD ad semissem distantiæ CP. Posteà, quia potentia funis LKI sua actione id solummodò consequitur, vt duæ regulæ BC, CD rigidè in eadem directione horizontali retineantur, vt dictum est, propterea secundo loco intelligatur regula AB fixè retenta in situ horizontali, vt circa fulcimentum B circumduci possit vectis BD, & quia denuò vectis BD trahitur deorsùm circa centrum B à pondere R, & à pondere totius vectis BD, seu à semisse ponderis BD in D appensi, & sursùm æquali momento trahitur à potentia funis HGF circa trochleam G, & affixi in H: Igitur potentia absoluta funis HGF ad pondus R vnà cum pondere vectis BD, seu semissis BD ex D suspensi,

a Ex Scol. prop. 34. huius.

ſuſpenſi, erit vt longitudo vectis BD ad ſemi BN diſtantiæ directionis funis à centro B. Similiter quia potentia funis HGF nil aliud efficit, quam colligare regulam AB cum BD, & eas retinere in eadem directione horizontali; Ideo conſtituitur poſtremo loco vectis AD conuertibilis circa centrum A, qui deorſùm impellitur à pondere R, nec non à pondere totius vectis AD, ſeu ab eius ſemiſſe in D conſiderati, & ſurſum æquali momento trahitur à potentia funis EM ex M, & alligatur in E; Ergo potentia abſoluta funis EM ad pondus R vna cum pondere ſemiſſis vectis AD ex D pendentis, eandem rationem habebit, quam longitudo vectis AD ad ſemi AO; ſuntque diſtantiæ CD, BD, AD inter ſe, vt ſemidiſtantiæ CP,BN,AO; Igitur colligendo antecedentes, & conſequentes proportionales inter ſe quoque erunt: Ideoque potentiæ abſolutæ funium LKI, HGF., & EM ſimul collectæ ad triplum ponderis R vnà cum medietatibus ponderum CD,BD,& AD, ſeu ſemiſſium vnius AB duarum BC, & trium CD, eandem proportionem habebunt, quam longitudines omnium vectium GD, BD, & AD, ſeu vnius AB, duarum BC, & trium CD ad ſemiſſes omnium diſtantiarum directionum funium à centris, vt ſunt AO, BN, & CP; Idemque dicendum, ſi plures, quàm tres regulæ extiterint; quare patet propoſitum.

Cap. 12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus ſuſtinendū.

Vt vero moleſtia, quam hac laborioſa propoſitione attulimus, compenſetur, antequam reliqua lemmata huic negotio inſeruientia exponamus, operæ pretium erit ex ea colligere fructum forſan non ingrati ſaporis nempè.

Cap.12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendū.

PROPOS. XXXXV.

Si brachium humanum vſque ad extremos digitos manus ſupinæ, in directum proximè, & horizontalitèr extenſum fuerit; & in extremitatibus quatuor digitorum ſuſpendatur maximum pondus, quod ſuſtineri poteſt in tali ſitu; Potentia apparens, quam natura exercet contrahendo omnes muſculos brachij, qui ad prædicti ponderis ſuſpenſionem concurrunt pluſquam 209. eſt ponderis ſuſtentati. Tab. 4. Fig. 10.

Vectis AG compoſitus ex ſex regulis connexis, & flexibilibus circa ſex internodia repreſentet brachium humanum in ſupina poſitione horizontaliter extenſum, non præciſa directione, ſed parumper incuruatum in cubito B, & in articulationibus digitorum D, E, F, ne dùm, vt flecti deorsùm parùm queant; ſed etiam, vt extremitates digitorum inæqualium ad eandem extenſionem longitudinis cum cæteris collateralibus digitis redigantur; Poſtea in extremitatibus quatuor digitorum G ſuſpendatur maximum pondus R, quod ibidem à robuſto iuuene ſuſtineri poteſt, quod quidem libras 9. $\frac{1}{2}$ non ſuperat; Et quia vectis AG directus ex ſex regulis flexibilibus compoſitus eſt, requiruntur potentiæ omnium funium, ſeu muſculorum IP, PK, KL, QM vnà cum KM, KN, & KO ad ſuſpendendum vectem AG cum pondere R, vt proximè demonſtrandum eſt; Proponitur igitur inueſtiganda menſura omnium potentiarum prædictorum muſculorum, quæ ad pondus R erit, vt 209. ad 1. Conſideratur vectis portio AF retenta à ſuis funibus in di-

in directa positione, efficietur (vt prius dictum est) F fulcimentum vectis FG pressi à pondere R, & ab ipso vectæ, & tractæ sursum à portione potentiæ musculi KO flexoris tertij articuli digitorum, cuius tendo OH fascia membranosa ad instar trochleæ colligatur articulo EF; Ideoque distantia directionis tendinis HO à centro F æqualis erit dimidio crassitiei eiusdem articuli, quæ quarta pars ferè est longitudinis articuli FG, quare longitudo vectis, seu extremi articuli FG quadrupla erit distantiæ FH; Igitur portio illa potentiæ absolutæ musculi K O ad pondus R vnà cum semisse, quatuor extremorum articulorum FG in G appensis erit, a vt distantia FG ad semissem distantiæ FH, seu ad quadrantem crassitiei extremi articuli; Vnde portio potentiæ musculi KO, quæ agit contra resistentiam R erit octupla ponderis R, neglecto ob paruitatem pondere semiarticuli postremi, Erat autem pondus R libr. 9. $\frac{1}{2}$ Ergo vis positionis musculi KO æquatur potentiæ libr. 76. secundò considerato vecte EG directè retento à musculo KO erit quoque centrum eius E, & premitur ab eodem pondere R vnà cum semisse 8. articulorum manus, qui negligi quoque possunt, & est distantia EG plusquam octupla distantiæ EN directionis tendinis à centro; Ergo potentia musculi KN sedecupla erit ponderis R, nempè erit æqualis potentiæ lib. 152.

Cap. 12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendũ.

a Ex Schol. prop. 34. huius.

Tertiò vectis DG totius digiti firmiter in sua extensione retinetur à musculis KO, & KN, & ideò conuertibilis erit circa centrum D, & impellitur deorsùm ab eodem pondere R vnà cum semisse 12. articulorum digitorum manus, qui hic quoque negligi possunt, trahiturque idem vectis à musculis lumbricalibus QM,

Cap.12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendū.

sed non sine adiumento musculi KO, estque distantia DG plusquam decupla distantiæ DM directionis tendinis à centro D, scilicet semissis crassitiei primi internodij; Ergo potentia musculorum QM; & KO ad pondus R cum adiuncto pondere digitorum est in maiori proportione, quam 20, ad 1, & propterea eorundem musculorum potentia erit maior lib. 190.

Quarto vectis CG totius manus firmiter retentus in sua extensione à musculis KO, KN, & QM premitur deorsùm à pondere R vnà cum semisse vnius libræ scilicet semisse ponderis totius manus, & trahitur à musculo KL circa centrum C, & est longitudo manus plusquam decupla semicrassitiei carpi; Ergo potentia musculi KL ad pondus R cum adiuncto, erit maior ratio, quam 24. ad 1, & ideo vis musculi KL, maior erit potentia lib. 240.

Quinto vectis BG cubiti, & manus rigidè in sua directione à musculis KO, KN, QM, & KL retentus impellitur deorsum à pondere R vna cum semisse cubiti, vel manus scilicet libr. 2, & trahitur sursùm à musculis PK circa centrum B, & est longitudo cubiti, & manus ad semicrassitiem cubiti, vt 24. ad 1; Igitur potentia, quam exercent musculi PK ad pondus libr. 11. & $\frac{1}{2}$ scilicet ipsius R cum adiuncto habebit maiorem rationem, quam 48. ad 1, & propterea vis musculorum PK maior erit potentia libr. 552.

Tandem vectis AG ex humero, cubito, & manu compositus valida directione à musculis PK, KL, KN, QM, & KO in situ horizontali retentis, impellitur deorsum à pondere R vnà cum semisse totius brachij, & manus, scilicet cum lib. 3. $\frac{1}{2}$, & sursum trahitur à musculo Deltoide IP circa centrum tuberculi humeralis

ralis A, & eſt longitudo totius brachij AG pluſquam trigecupla prædicti ſemituberculi, nempè diſtantiæ directionis muſculi Deltoidis à centro reuolutionis humeri; Ergo potentia, quam muſculus IP exercet pluſquam ſexagecupla eſt lib. 13, ſcilicet ponderis R, & ſemibrachij; quapropter potentia, quam exercet muſculus Deltoidis in hac operatione eſt æqualis lib. 780.

Cap. 12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus ſuſtinendū.

Collectis porrò in vnam ſummam viribus omnium muſculorum in actione ſuſpenſionis ponderis R ſimul operantium, erunt æquales potentiæ lib. 1990, & proptèrea cogitur natura exercere vires 209. maiores, quam ſit pondus R: alias id ſuſtinere in extremitate brachij horizontaliter ſupinè extenſi non poſſet, quod fuerat &c.

SCHOLIVM.

Animaduerſione dignum eſt, quod in prædicta operatione non omnes muſculi ſuſpenſioni ponderis R, brachio ſupinè extenſo, inſeruientes, exercere debent integram, & totalem ſuam Energiam; ſufficit enim, vt vnus eorum maxima ſua vi reſiſtentiæ ponderis R æquilibretur, & tunc reliqui omnes muſculi licet validiori robore ſuperent momentum eiuſdem reſiſtentiæ; tamen coguntur partem ſuæ virtutis exercere, reliqua otioſa remanente; Nam omnes æquali momento reſiſtentiæ opponi debent, vt demonſtratum eſt; hoc autem confirmatur ex eo, quod vis maxima duorum muſculorum cubitum flectentium demonſtrata fuit maior librarum 1120; [a] hic verò multo minor reperitur nempe lib. 552. Ratio verò, quare in hoc caſu ijdem muſcu-

[a] Prop. 35. huius.

Cap. 12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendũ.

musculi non exercent integram suam vim, est quia musculus flexor tertij articuli digitorum, debilis est, nec potest maius pondus, quam lib. 9. $\frac{1}{2}$ suspendere, ad hoc vero exiguum pondus sustinendum sufficiunt vires flexorum cubiti partiales nempè æquales lib. 552.

Id ipsum euidentiùs experitur, si extenso brachio horizontaliter situ prono (flexo lateraliter thorace) extremis articulis digitorum pondus maximum suspendatur, quod ibidem sustineri potest; id planè exiguum est multò minus lib. 6, & tamen vim eiusdem musculi Deltoidis ibidem sustinere posse multo maius pondus, ex præcedenti experimento constat.

His demonstratis redeo ad reliquorum lemmatum expositionem, quæ extensionibus articulorum complicatorum inseruiunt.

PROPOS. XXXXVI.

Si arcus trilinei alternè circa duos angulos complicati extremæ lineæ parallelæ fuerint inter se, & duo extremi termini eius à potentijs contrarijs per eandem directionem impellantur; erunt potentiæ reciprocè proportionales lineis extremis arcus. Tab. 5. Fig. 1.

Sit arcus trilineus ABCD circa duos angulos B, & C alternè inflexus, & AB, CD sint semper parallelæ inter se, & in A, & D applicentur duæ potentiæ R, & S, quæ motibus contrarijs per eandem directionem AED conentur ambæ stringere, vel ambæ dilatare arcum. Dico potentiam R ad S eandem proportionem habere, qua DC ad AB. Quia in arcu trilineo ABCD regula intermedia BC vim non patitur à potentijs R, & S,

& S, sed tantummodò duo extremi vectes impelluntur motibus contrarijs circa puncta B, & C, & proindè tota regula intermedia BC se habet, vt fulcimentum libræ, cuius radij sunt AB, & DC; Quare duæ potentiæ R, & S impellunt duos vectes AB, DC circa fulcimenta B, C per eandem directionem AED, & semper æquidistant inter se ipsi vectes; Ergo motus, seu conatus potentiæ R mensurabitur à recta AE; pariterque motus ipsius S indicatur à recta DE; & propterea velocitas potentiæ R ad velocitatem potentiæ S, erit, vt AE ad ED, seu vt AB ad DC (propter similitudinem triangulorum ABE, DCE;) suntque momenta ipsarum R, & S æqualia, cum se mutuò impellendo quiescant, & vnum alteri non cedat; Igitur ex mechanicis potentiæ suis velocitatibus reciprocæ sunt, scilicet potentia absoluta R ad potentiam absolutam S erit, vt DC ad AB, quod erat propositum.

Cap. 12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendũ.

PROPOS. XXXXVII.

Si plures regulæ flexibiliter connexæ, & funibus circà nodos colligatæ arcum non grauem alternè complicatum constituant; potentiæ arcum per eandem directionem impellentes erunt inter se reciprocæ, vt distantiæ directionum earum à centris. Tab. 5. Fig. 2. & 3.

Sint primo tres regulæ [a] AB, BD, DE coniunctæ circa internodia flexibilia BD, & funibus GFH, IKL circa internodia B, D colligatæ arcum alternè inflexum ABDE constituant, qui expers grauitatis supponatur; & duæ potentiæ R, & S contrarijs impulsibus per eandem directionem ACE arcum constringant, si funes

a Tab. 5. Fig. 2.

Cap. 12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendũ.

funes extrinsecùs colligatæ sunt, vel dilatent, si funes internè internodia connectunt; ducantur distantiæ directionum BM, DP à centris perpendiculares ad communem directionem. Dico, potentiam absolutam R ad potentiam S reciprocè esse, vt DP ad BM. Quia potentia R perindè agit impellendo vectem AB ex A per directionem AM, ac si in M termino vectis BM consisteret; pariterque potentia S agit non secùs, ac si in P termino vectis PD operaretur; Igitur duæ potentiæ R, & S æqualibus momentis (cum vna alteri non cedat) impellunt arcum inflexum BM, DP per eandem directionem, & sunt BM, PD parallelæ inter se, cum sint perpendiculares ad eandem ACE; Igitur ex præcedenti, vt potentia R ad potentiam S, ita est PD ad BM.

b Tab: 5. Fig. 3.

Sit secundo Arcus ABVDE [b] ex quatuor regulis compositus, vt nimirum priori arcui addatur medio loco angulus V fune NOQ constrictus, & intelligatur arcus dissectus in X, ibidemque applicata concipiatur potentia Z, quæ æquali momento impellat arcum ABVX contra vim ipsius R, patet ex prima parte huius, ita esse potentiam R ad potentiam Z, vt distantia TV ad distantiam BM; denuò secto arcu in C constat, quod funis NOQ agit contra duas potentias comprimentes arcum CVX, ex C, & X, quæ æquales essent inter se, & ideò potentia, quæ in C comprimeret arcum CVX æqualis esse deberet ipsi Z. Postea intelligatur arcus integer CVDE. Denuò potentia Z in C impellens ad potentiam S, cui momento æquatur (eo quod tam S, quam Z æquilibrantur eidem A) eandem rationem habet, quam distantia DP ad distantiam TV; fuit autem prius potentia R ad Z, vt di-

stantia

distantia TV ad BM; Igitur, ex æquali perturbata, potentia absoluta R ad potentiam S, erit vt distantia DP ad distantiam BM. Eodem progressu, si arcus compositus fuerit ex quotcumque regulis, semper extremæ potentiæ ostendentur reciprocè, vt extremæ distantiæ communis directionis earum à centris, quod erat propositum.

Cap. 12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendū.

PROPOS. XXXXVIII.

Ijsdem positis, momenta virium omnium funium, quibus arcus anguli stringuntur, æqualia sunt duplo momentorum tot potentiarum arcum impellentium, quot sunt funes, relatiua correlatiuis comparando. Tab. 5. Fig. 3. & 4.

Ijsdem positis, si arcus compositus fuerit ex pluribus, quam tribus regulis, intelligatur sectus in X, ibidemque applicetur potentia Z, quæ æquali momento potentiæ R opponatur, & vnà cum ipsa impellant arcum trilineum ABVX contra resistentiam funium GFH, & NOQ: manifestum est potentiam Z immediatè agere contra vim funis NOQ, sicuti potentia R contra funis tenacitatem GFH operatur; Posteà, quia virga BCV dura, rigidaque supponitur, ideò tanta vi pars eius infima VC resistet tractioni, aut compressioni, quam super eam efficit arcus ABC, ac si ex clauo C penderet arcus CBA, vel in planum durum per C extensum inniteretur idem arcus; Quare arcus ABC non differt ab eo, qui impellitur à potentia R, & alligatur clauo firmo C, vel innititur plano per C extenso; Ideoque [a] momentum funis GFH æquale est duplo momenti potentiæ R; Deinde, quia duo arcus contrapo-

[a] Ex Corol prop. 38. huius.

Cap.12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendū.

trapositi ABC, & XVC æqualibus momentis mutuò sibi ipsis resistunt, vel se impellunt in C, eo quod vnum alteri non cedit ob continuitatem, & duritiem virgæ BCV; Ergo non secùs, ac priùs dictum est, arcus XVC non differt ab eo, qui impellitur à potentia Z, & alligatur clauo C, vel innititur pauimento per C extenso; b Propterea momentum funis NOQ æquale erit duplo momenti potentiæ Z; Tandem, quia arcus EDX non differt ab eo, qui impellitur à potentia S, & alligatur clauo firmo X, vel innititur pauimento per X extenso; Erit, vt priùs dictum c, est momentum funis IKL æquale duplo momenti potentiæ S: Vndè momenta virium omnium funium GFH, NOQ, & IKL æqualia sunt duplo momenti potentiæ R, duplo momenti potentiæ S, & duplo momenti potentiæ Z, quæ suis funibus correspondent; Id ipsum ostendemus; si funes plures, quam tres fuerint, quare patet propositum.

b Ex eodē Corol.

c Ex eodem.

COROLLARIVM.

Hinc facilè colligitur, quòd si arcus multoties alternè inflexus clauo affixus, vel pauimento innixus ab vnica potentia impellatur; Omnes funes, quibus anguli colligantur eandem vim exercent, ac si à tot paribus potentiarum impellerentur, quot sunt funes, quibus æquilibrari possent.

Vt si arcus ABVDE clauo affixus, vel pauimento innixus in S impellatur, in ijsdem figuris citatis, à singulari potentia R, funes omnes GFH, NOQ, & IKL æquilibrantur, & eandem vim exercent, ac si contra

sex

ſex potentias æquali momento agerent, ſcilicet contra R, & aliam ei æqualem, contra duas potentias XZ, & contra duas potentias, quarum quælibet æqualis eſſet reſiſtentiæ claui, vel pauimenti S.

Cap. 12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus ſuſtinendū.

PROPOS. XXXXIX.

Ijſdem poſitis, & data ſingulari potentia abſoluta arcum complicatum impellente, & datis diſtantijs directionum potentiæ, & omnium directionum funium ab omnibus centris reperiri poſſunt vires abſolutæ omnium funium. Tab. 5. Fig. 3. & 4.

Ijſdem poſitis in ijſdem figuris data ſingulari potentia abſoluta R, arcum non grauem impellente contra claui, vel ſoli tenacitatem S, & datis diſtantijs BM, TV, PD directionum potentiæ à centris B, V, D, datiſque præterea diſtantijs directionum omnium funium GFH, NOQ, & IKL ſitque Bα quarta pars duarum diſtantiarum funis GFH à centro B, & Vβ ſit quadrans duarum diſtantiarum funis NOQ, à centro V; atque Dθ ſit quarta pars diſtantiarum funis IKL à centro D. Et quia dantur omnes diſtantiæ directionum funium à ſuis centris, datę quoque erunt illarum quadrantes Bα, Vβ, Dθ. Et quoniam, vt Bα ad BM, ita eſt potentia R ad potentiam funis GFH, & tres priores quantitates datæ ſunt; Ergo quarta proportionalis ſcilicet potentia funis GFH, innoteſcet; Poſtea, vt TV ad BM, ita eſt potentia R ad Z, & dantur tres priores; patebit ergo quarta nempè potentia Z. Tertio loco, vt Vβ ad TV, ita eſt potentia Z ad potentiam funis NOQ; Quarto loco potentia Z ad S, eſt vt DP ad TV; proindèque ex tribus prioribus notis innoteſcet

Cap. 12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendũ.

quarta potentia S. Postremò, vt Dθ ad DP, ita est potentia S ad potentiam funis IKL; Quare ex datis tribus prioribus, patebit quoque quarta scilicet potentia funis IKL; Collectis iam tribus repertis mensuris potentiarum funium in vnam summam, habebimus vires omnium funium cognitas in eadem mensura, qua cognita supponebatur potentia R, quod erat propositum.

Existente verò arcu ponderoso, patet, quod simplex arcus ABC impellitur à pondere R, & à pondere arcus ABC in centro communis grauitatis A considerati, & eidem aggregato æquatur opposita resistentia C; Similiter arcus duplicatus ABVX impellitur ab R vnà cum pondere arcus ABVX in A considerati, & arcus triplicatus ABVDE impellitur ab R, & à pondere eiusdem arcus triplicati in A considerati; fiat ergo, vt TV ad BM, ita R vnà cum arcu ABVX ad potentiam Z, & vt DP ad BM, ita R vnà cum arcu ABVDE ad potentiam S. Posteà methodo mox exposito reperiuntur verè potentiæ funium.

PROPOS. L.

Si arcus alternè bis complicatus, & non grauis impellatur ab vnica potentia, & idem funis angulos comprehendat vnum externè, alterum internè, atque alius funis ambiat denuò ex aduerso vnum ex dictis angulis: momenta duorum funium æqualia erunt duplo momenti potentiæ impellentis radios anguli bis colligati, vnà cum quadruplo momenti potentiæ impellentis radios anguli semel alligati. Tab. 5. Fig. 5. & 6.

Sit

Sit arcus ABDE bis plicatus in B, & D, & non grauis, impellaturque à potentia R contra claui, vel soli resistentiam S, & idem funis IKL alligetur brachio AB in I, & non contiguo brachio ED in L, vt angulorum B, & D vnum internè, alterum externè ambiat, atque alius funis GFH ambiat denuò angulum B, sed ad partes oppositas colligationi prioris funis. Dico, quod momenta amborum funium GFH, & IKL æqualia sunt duplo momenti potentiæ R impellentis arcum, seu angulum ABC vnà cum quadruplo momenti potentiæ S impellentis sua resistentia arcum EDC. Supponamus nodum B durum, & inflexibilem esse, retinerique regulas AB, BC rigidè in eadem inclinatione anguli IBC; & tunc perindè est, si funis KI, alligetur brachio BA, siue brachio BC; æquè enim benè à fune IKL colligatur angulus D arcus BDE [a]; & ideò momentum potentiæ funis IKL æquale erit duplo momenti potentiæ S impellentis arcum CDE; Quia verò angulus IBC non est rigidus, sed flexibilis; Ergo funis IKL dum agit, adducendo terminum eius I versus KL, tendi non posset angulus EDC, eo quod adduceretur radius BA, flecteretur que versus BC; ad hoc igitur, vt angulus EDC tensus retineatur, oportet, vt angulus IBC non contrahatur; hoc autem fieri non potest, nisi adhibeatur noua potentia funis contrapositi GFH, à qua dilatetur idem angulus IBC, retineaturque tensus funis IKL, & tunc, facto æquilibrio, manifestum est, quod funis GFH duplici muneri inseruit, primò, vt tensum retineat funem IKL, secundò, vt impulsui potentiæ R, & ei oppositæ in C resistat [b]; quare momentum potentiæ funis GFH æquale est nedum duplici momento potentiæ R, sed etiam momento, quo funis

Cap. 12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendũ.

a Prop. 48. & ex Corol. prop. 38. huius.

b Corol. citato.

Cap. 12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendū.

nis IKL se se contrahendo resistit tractioni factæ à fune GFH, & quæ necessaria est, vt ille tensus retineatur c; Cumque momentum, quo funis IKL se se contrahit, æquale sit duplo momenti resistentiæ claui, vel soli duri S; Igitur vires duorum funium GFH, & IKL exercent momenta æqualia duplo momenti ipsius R, & quadruplo momenti ipsius S, quod erat propositum.

c Ex citatis.

PROPOS. LI.

Si idem arcus pluriès alternè complicatus ab vnica potentia impellatur, & quilibet funis binos angulos proximos comprænhendat internè, & externè, excepto postremo fune, qui ex aduerso angulum singularem proximum potentiæ impellenti complectatur: momenta omnium funium æqualia erunt duplo momenti potentiæ impellentis radios anguli bis colligati, quadruplo momenti potentiæ impellentis radios anguli subsequentis, & sexcuplo momenti potentiæ impellentis radios anguli tertio loco positi, & sic vlteriùs simul sumptis. Tab. 5. Fig. 7. & 8.

Supponatur idem arcus ter, aut pluries alternè complicatus ABVDE, & impulsus à potentia R contra claui, vel soli firmitudinem S, & duo funes LKI, & NOQ, comprænhendant duos angulos vnum internè, alterum externè; postremus verò funis GFH ambiat denuò ex aduerso singularem angulum B; intelligaturque potentia Z impellens intermedium arcum CVX: Dico, quod momenta omnium funium IKL, NOQ, & HFG æqualia sunt duplo momenti R, quadruplo momenti

menti Z, & ſexcuplo momenti S ſimul ſumptis, & ſic vlteriùs, ſi plùres extiterint eodem ordine creſcendo. Concipiatur arcus diſſertus in C, & funis NO continuatus alligetur in Y loco intermedio virgæ VC; Et quia arcus trilineus CVDE alligatur alternè à fune LKI in duabus regulis non immediatis, nec non à fune NOY angulum XVC ſingularem connectente ex aduerſo alteriùs colligationis; Ergo [a] momentum funis LKI æquatur duplo momenti reſiſtentiæ claui, vel pauimenti S, & momentum funis NOY æquale eſt duplo momenti potentiæ Z vnà cum duplo momenti potentiæ S; ſoluto poſteà fune NOY ex Y, & alligato in Q, patet ex dictis, quod funis GFH agit contra duas reſiſtentias, nempè contra duplum potentiæ R, & contra tractionem funis QO, quibus omnibus æquilibratur; [b] Quare momentum potentiæ funis GFH æquale eſt duplo momenti potentiæ R vnà cum momento funis QON, nempè duplo momenti potentiæ Z cum duplo momenti reſiſtentiæ S; Igitur trium funium GFH, QON, & IKL momenta ſimul ſumpta æqualia ſunt momento potentiæ R bis accepto, momento potentiæ Z quater, atque momento potentiæ S ſexies ſumptis, & ſic vlteriùs eodem ordine procedendo, quod erat propoſitum.

Cap. 12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus ſuſtinendũ.

a Ex prop. præc.

b Ex citata.

PROPOS. LII.

Ijſdem poſitis ex data ſingulari potentia arcum impellente, datiſque diſtantijs directionum potentiæ, & diſtantiæ omnium directionum funium ab omnibus centris, reperiri poſſunt vires abſolutæ apparentes omnium funium. Tab.5. Fig. 7. & 8.

Ijſdem

Cap.12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendū.

Ijsdem positis, & data potentia R vnà cum distantijs directionis eius à centris B, M, T, V, D, P, & insuper datis quadrantibus distantiarum vniuscuiusque funis à centris, nempè $B\alpha$, $V\beta$, $D\theta$, datis quoque distantijs BQ funis QO à centro B, & VI funis KI à centro V. Ex his datis reperiri debent potentiæ funium, existente arcu non graui. Primò, vt DP ad BM, ita fiat potentia R ad potentiam S, similiter, vt TV ad DP, ita fiat potentia S ad potentiam Z; Posteà, vt $D\theta$ ad PD, ita fiat potentia S mox reperta ad potentiam funis LKI, similiter, vt $V\beta$ ad TV, ita fiat potentia Z pariter reperta ad funis NOQ potentiæ portionem primam. At quia funis NOQ, ne dum agit contra duplum potentiæ Z, sed prætereà trahit funem IKL, quem tensum retinet, & ideò funis NOQ, ne dum æquilibratur duplo potentiæ Z, sed etiam resistentiæ funis IKL; Diuiditur ergo potentia funis in duas partes, quarum prima, quæ æquilibratur duplo potentiæ Z mox reperta fuit; remanet igitur inquirenda reliqua potentiæ pars, quæ æquilibratur resistentiæ funis IKL; & quia in libra inflexa IVD circa centrum V alligantur potentię funis NOQ pars in Y, & funis IK in I; ergo, vt βV ad VI, ita fiat hactenus reperta potentia funis IKL ad reliquam partem potentiæ funis NOQ; quare integræ funis NOQ potentia æquabitur partibus primæ, & secundæ mox repertis: Postremò, vt $B\alpha$ ad BM, ita fiat potentia R cognita ad portionem primam potentiæ funis GFH, vt verò reperiatur reliqua eius pars, quæ æquilibratur resistentiæ funis QON fiat, vt $B\alpha$ ad BQ, ità integra potentia NOQ ad secundam partem potentiæ funis GFH. Collectis ergo in vnam summam potentia simplex funis LKI cum duabus partibus po-

tentiæ funis NOQ, & cum duabus partibus potentiæ funis GFH; habebimus omnes potentias funium operantium ad impellendam potentiam datam R, quod erat.

Cap. 12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendũ.

Existente verò arcu ponderoso, vt DP, ad BM, ita fiat pondus R vnà cum pondere totius arcus ABVDE in A considerati ad potentiam resistentiæ claui, vel pauimenti S. Similiter, vt TV ad BM, vt fiant pondera R, & arcus ABVX in A considerati ad resistentiam Z. Posteà ex tribus potentijs cognitis R, S, & Z, methodo superiùs exposita, reperietur simplex potentia funis LKI, duæ partes potentiæ funis NOQ, & tandem duæ partes potentiæ funis GFH, vt quæsitum fuerat.

His præmissis, quia vt prop. 45. insinuauimus, ad sustinendum aliquod pondus non sufficit vnicus musculus, ille scilicet, qui immediatè contra resistentiam illius agere videtur, sed plures alij ad idem opus efficiendum concurrunt; Igitur operæ pretium erit inquirere, quousque crescat conatus Naturæ sapientissimæ, vt pateat, qua necessitate cogatur tanta copia virium exilia pondera sustinere, & primo loco.

PROPOS. LIII.

Si baiulus pondere humeris imposito onustus flexo fæmore, genu, & pede, calcaneo eleuato, extremitati vnius pedis innitatur. Potentia, quam Natura exercet in musculis extensoribus fæmoris, tibiæ, & pedis ad eiusdem ponderis suspensionem concurrentibus, plusquam quadragecupla, & quadrupla esse potest ponderis sustentati. Tab. 6. Fig. 1.

Arcus ABVDE compositus ex quatuor regulis con-

Cap. 12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendũ.

nexis in B, V, D, & alternè flexibilibus, ſit corpus humanum grauatum à pondere R libr. 120. humeris impoſito, & inclinato corpore, & ſpina à capite vſque ad coceygem AB, flexiſque iuncturis coxendicis B, genu V, & pedis D, & ſubleuato calcaneo K vniuerſa moles RABVDE extremitati ES vnius pedis innitatur in S, vt inter ambulandum fieri ſolet in ingreſſu porticularum domorum: tunc manifeſtum eſt ſuſtineri totam hominis machinam erecto ſitu à viribus muſculorum Gluteorum GFH vaſtorum YON, & ſolei LK, & hi omnes concurrunt ad ſuſpenſionem ponderis R, itaut ſi vnus eorum deficeret, aut ſuam vim non exerceret; proculdubio pondus R ſuſtineri non poſſet; nam ſi muſculi GFH nil agerent, & nullam vim exercerent, ſe contrahendo, relaxaretur funis GFH, & ideò regula AB cum pondere R laberetur deorſum verſus genu V; et ſi otiarentur muſculi YON, caderet tota moles RABV, licet arcus ABC tenſus retineretur; & tandem licet toto niſu muſculi GFH, & YON, ſe contrahendo, arcus ABC, & CVX tenſos, expanſoſque retinerent, conarenturque ſuſtinere machinam XVBAR ſuſpenſam inſitu erecto, tamen, ſi deficeret actio ſolius muſculi LK, tota moles ſuprema rueret, ne dum quia angulus VDE deſtrueretur, ſed etiam quia perducta DV longitudine ad contactum plani pauimenti, linea ACX directionis totius molis grauis cadere poteſt perpendiculariter vltrà genu V; & proindè machina tota proſtraretur. Proponitur ergo inquiſitio omnium muſculorum GFH, YON, & LK, eorumque comparatio ad pondus R, quod ab illis ſuſtinetur; Et primò, vt reperiatur ſituatio lineæ directionis AE totius grauis, eiuſque diſtantiæ ab omnibus centris, oportet, vt à termino E arcus

cus inflexi, qui pauimentum tangit, & super quam tota machina erecta innititur, eleuetur recta EA ad centrum communis grauitatis A, extensa perpendicularis ad planum horizontale, quæ si transierit per puncta C, & X secantia fæmur, & tibiam facilè poterunt mensurari distantiæ MB, TV, PD à centris; & experientia docente, reperitur distantia MB plusquam quadrupla distantiæ tendinum Gluteorum à centro tuberculi fæmoris, & TV plusquam tripla distantiæ tendinum vastorum à centro genu, atque distantia DP plusquam sexquialtera distantiæ tendinis solei à centro pedij. Posteà pondus totius hominis maius est libr. 150; & quia centrum grauitatis totius hominis cadit circa coxam B, vt constat experientia, erit pondus AB à capite ad coxendicem libr. 75. & addita portione BC vsque ad dimidium fæmoris, vnà cum altero pede sublimi, poni potest pondus arcus ABC libr. 122, & arcus ABVX vsque ad semipartitionem cruris supponi potest libr. 142; His præparatis, vt distantia TV ad distantiam BM, seu vt 3. ad 4, ita fiat pondus R vnà cum pondere arcus ABVX, scilicet libræ 242. ad lib. 322. $\frac{2}{3}$ quod erit pondus potentiæ Z [a]; posteà vt distantia DP ad BM, seu vt 3. ad 8, ita fiat pondus R vnà cum pondere totius arcus ABVDE, scilicet libræ 270. ad lib. 720, quod est pondus potentiæ S. Deindè, quia arcus ABC premitur à pondere R vnà cum pondere arcus ABC, nempe à pondere lib. 230; sicut semidistantia directionis funis GF à centro ad distantiam MB scilicet, vt 1. ad 8, ita fiat pondus lib. 242. ad libras 1936. huic ponderi æqualem potentiam in hoc casu exercebunt Glutei musculi FGH [b]; similiter, vt semidistantia directionis funis YO ad distan-

Cap. 12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendũ.

[a] Ex Prop. 47. huius.

[b] Ex prop. 38. huius.

Cap. 12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendũ.

tiam TV, seu vt 1. ad 6, ita fiat potentia Z scilicet pondus libr. 306. $\frac{2}{3}$ ad pondus libr. 1840, huic ponderi æqualis erit potentia musculorum NOY; non secus, si vt semidistantia directionis funis KL ad distantiam DP à centro, seu 1. ad 3, ita fiat potentia S libr. 520. ad pondus libr. 1560. huic æqualis erit potentia musculi KL; Quapropter potentiæ omnium musculorum GFH, NOY, & KL æquales erunt libris 5336, & fuit pondus R lib. 120: Ergo potentiæ omnium musculorum suspensioni ponderis R inseruientium maiores, quam quadragecupla, & quadrupla sunt ponderis sustentati R, vt erat propositum.

PROPOS. LIIII.

Ijsdem positis, vires musculorum recti, & Gastrocnemiorum, suspensioni eiusdem ponderis inseruientium reperire, quæ prioribus additæ efficiunt summam quinquagies, maiorem pondere suspenso. Tab. 6. Fig. 1.

Ijsdem positis in eadem figura, præter musculos vastos NOY, consideretur quoque musculus rectus OQ, cuius principium Q alligatur inferiori parte spinæ Ilij, finis verò in N infra genu connectitur; similiter, præter musculum soleum LK, considerentur duo Gastrocnemij IK annexi inferioribus capitibus fæmoris in calcem desinentes; & licet videantur hi musculi inutiles, in hac operatione tamen, re meliùs considerata, æquè benè agere possunt, ac si homo in directum extensis omnibus articulis consisteret; Nam quantùm relaxatur funis musculosus QO ob inflexionem angularem cauam ABV, tantùm præcisè tenditur, & retrahitur

hitur opposita funis pars ON, propter conuexam inflexionem anguli BVX; quare in eadem tensione funis QON persistet, ac si arcus ABVX in directum extenderetur, cumque in hac directa extensione musculus QON satis commodè se se contrahendo vim suam exercere valeat, poterit quoque in situatione alternè inflexa se se contrahere; & ideò adiuuare extensionem tibiæ. Eadem ratione funis musculosus IK æquè tensus erit flexis alternè angulis CVX, & XDE, ac si tres regulæ CV, VD, DE in directum extenderentur; & ideò poterit musculus IK se se contrahere, & adiuuare pedis extensionem. Reperiri modo debent vires, quas exercent prædicti musculi QO, & IK, & ostendere oportet, quod potentia R minor est vna parte quinquagesima omnium musculorum R sustinentium. Quia vires musculorum LK (quatenus æquantur duplo momenti S) æquales sunt potentiæ librarum 1560; Ergo vna pars huius potentiæ tribui debet musculo soleo LK, & reliqua Gastrocnemijs IK, suntque potentiæ musculorum in eadem ratione, quam habent multitudines fibrarum, ex quibus componuntur, seu eandem, quam habent crassities musculorum, vt ratio suadet, & vt inferiùs ostendemus, & duorum Gastrocnemiorum crassities maiores sunt medietate crassitiei solei; Ergo potentia Gastrocnemiorum IK maior est triente illorum, scilicet erit libr. 520. Posteà, quia musculorum NOY, & OQ momentum æquatur tribus momentis duplo momenti Z, scilicet libr. 1840. & potentiæ funis KI libr. 520. erit potentia totalis musculorum NOY, & OQ libr. 2360, & crassities musculi recti OQ quarta pars crassitiei duorum vastorum NOY, ideò potentia recti OQ erit pars quinta totius illius potentiæ;

Cap. 12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendū.

Cap.12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendũ.

tiæ; Et propterea potentia OQ erit libr. 572; Tandem, quia musculi Glutei GFH æquilibrantur ne dum duplo ponderis R vnà cum arcu ABC, sed etiam potentiæ funis OQ, hæc autem fuit libr. 572, & illa libr. 1548. Ergo totalis potentia, quam Glutei in hoc casu exercent, æqualis erit potentiæ libr. 2120. qua propter vires musculorum LK, IK, OQ, GFH simul sumptæ, concurrentes ad suspensionem ponderis R, æquales sunt potentiæ libr. 6040. quarum R libr. 120, est vna pars quinquagesima, vt quæsitum fuerat.

Sed vlteriùs procedendo ostendemus; quod vires musculorum extendentium fæmur, tibiam, & pedem in positura incuruata artuum, & dorsi non sufficiunt ad sustinendum, idem pondus ceruicibus impositum, sed multò maiores requiruntur, quæ nimirum ab alijs musculis adhibentur ad eandem operationem perficiendam concurrentibus; Ad hoc autem præstandum præmitti debet expositio nouæ machinæ, quam adhibet natura sapientissima ad prædictum opus conficiendum.

PROPOS. LV.

Si plures regulæ flexibiliter connexæ, & funibus circa nodos alligatæ arcum ad easdem partes cauum constituerint, eiusque infima pars pauimento innixa, & suprema à pondere compressa fuerit, potentia vniuscuiusque funis eius ad pondus incumbens vnà cum pondere portionis arcus correspondentis, erit vt distantia directionis ponderis ad semidistantiam directionis eiusdem funis à centro comprehenso ab eodem fune. Tab. 6. Fig. 2.

Sit

Sit arcus ABCDFE cauus ad easdem partes, compositus ex regulis AB, BC, CD, DE, FE colligatis extrinsecè circa nodos B,C,D,F à funibus ZY, IX, LK, HG, & affixa pauimento S infima regula FE, comprimatur arcus à pondere R in A; reperto postea centro grauitatis M ponderis R, & arcus ABCDF, ab eo ducatur linea directionis eius MS, eiusque distantia MF à centro F. Similiter per centrum grauitatis N communis ponderis R, & arcus ABCD ducatur linea directionis eius NS, eiusque distantia ND à centro D; non secùs per centrum grauitatis communis O ponderis R, & arcus ABC ducatur linea directionis OS, eiusque distantia OC; & sic vlteriùs. Dico, quod potentia cuiuslibet funis LK ad pondus R, vnà cum pondere arcus DCBA, est, vt distantia ND ad semissem DK distantiæ directionis funis KL à centro D; & sic de reliquis. Quia virga FE pauimento affixa supponitur, pariterque arcus ABCDF tensus rigidè retinetur à funibus contractis HG, KL, &c. non secus, ac si continuus, & durus esset; propterea concipi potest arcus AFE, vt compositus ex duabus regulis duris, inflexibilibusque AF, & EF, quarum vna EF solo fimo affixa, reliqua AF conuertibilis est circa centrum F, retineturque eleuata à vi funis GH, comprimiturque à pondere R vnà cum pondere totius regulæ grauis AF secundum directionem MS. Ergo [a], vt distantia MF ad semissem FH distantiæ directionis funis ab eodem centro F, ita erit potentia funis GH ad pondus R vnà cum pondere Regulæ FA.

Cap. 12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendū.

a Ex prop. 38. huius.

Similiter, quia DF firmiter retinetur in suo situ à vi funis GH; ergo perindè est, ac si virga DF parieti in F affixa esset; & aliundè arcus DC, BA tensus retinetur à

funi-

Cap.12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendũ.

funibus XI, YZ, & proindè vsurpari possit pro vnica virga dura, & continuata DA. Igitur denuò constituitur arcus ex duabus regulis compositus, cuius DF parieti affixus censetur comprimiturque regula DA à pondere R, vnà cum pondere eiusdem regulæ, & contra eius compressionem agit funis IK; ergo [b] vt distantia ND ad semissem ipsius DK, ità erit potentia funis LK ad pondus R vnà cum pondere virgæ DA. Eadem ratione procedemus in alijs funibus, quare patet propositum.

b Ex eadem.

PROPOS. LVI.

Si arcus ad easdem partes cauus compositus ex dorsi spina incuruata supra os sacrum compressus fuerit à pondere ceruicibus imposito: momenta funium spinam dorsi dirigentium æqualia sunt momento ponderis incumbentis toties sumpto, quot sunt vertebræ, vnà cum portionibus humani corporis comprehensis à planis horizonti æquidistantibus à nodis extensis bis infimæ, quater sequentis, sexiès tertiæ subsequentis, & sic deinceps per binarium crescendo. Tab.6. Fig.2.

Sit idem arcus ABCDFE compositus ex dorsi spinę incuruatæ vertebris FD, DC, CB, BA, &c. & supra ossis sacri vertebram EF firmiter retentam inclinatus, comprimaturque à pondere R ceruicibus imposito, patet, quod vertebræ colligantur non secùs, ac regulæ, & externè trahuntur à musculis dorsi HG, KL, XI, YZ, & insuper ne dum vertebræ à cartilaginibus colligantur, sed etiam postquam dorsi curuatura facta fuerit, non secùs, ac reliquæ machinæ distractæ vim habent

se

ſe contrahendi ; & ideò ſaltem adiuuabunt actionem muſculorum, vt nimirum ab vtriuſque vi, & energia erigatur, vel potius erecta retineatur dorſi ſpina à pondere R compreſſa; Quapropter nomine funium dorſum erigentium comprehendemus vires muſculorum ſimul cum viribus cartilaginum. Ducantur iam per nodos vertebrarum plana FM, DN, CO, BP horizonti parallela, ſecantia corpus humanum in partes FDNM, DCON, &c. quæ vocentur cylindricæ portiones vertebris annexæ, & quælibet earum, vt CDNO ſupponatur connexa ſuæ vertebræ, adeò tenaciter, vt cum ea vnum ſolidum conſiſtens conſtituat, non ſecus, ac ſi Cylindrus ligneus eſſet; Oſtendendum eſt momenta muſculorum HG, KL, XI, YZ æquari duplo momenti R toties ſumpto, quot ſunt vertebræ, ſcilicet trigeſies, & quater, vnà cum duplo momenti ponderis portionis cylindricæ FDNM, quadruplo portionis DCON, ſextuplo portionis cylindricæ CBOP, & ſic deinceps, per binarium creſcendo, vſque ad trigecuplum, & quadruplum ponderis ſupremæ portionis collo contiguæ.

Cap. 12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus ſuſtinendũ.

Quia à tenacitate funium KL, XI, YZ tenſus retinetur arcus FCA, his planè æquiualebit vni regulæ FA flexibili circa F; & regula EF firmiter plano SE retinetur affixa. Ergò in bilineo arcu AFE compreſſo à pondere R vnà cum pondere totius regulæ AF grauis, nempè humani corporis portione ABFM, per directionem MS à centro grauitatis communis extenſam, cuius diſtantia à centro MF, erit momentum funis GH, æquale duplo momenti R, cum duplo momenti corporis ABFM. Poſteà, firmata regula DF, à fune GH, conſurgit nouus arcus bilineus ACD; & ideò, vt prius

O momen-

Cap.12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendũ.

momentum funis LK æquale erit secunda vice duplo momenti R cum duplo ponderis ABDN; eadem ratione momentum funis XI æquale erit tertia vice duplo momenti R, vnà cum duplo ponderis ABCO, & sic vlteriùs vsque ad decimã septimam vertebram, quæ est suprema thoracis. Quia verò duplum ABFM cum duplo ABDN, & duplo ABCO, atque duplo ABP æqualia sunt duplo infimæ portionis cylindricæ DFMN, cum quadruplo subsequentis portionis CDNO, & sextuplo tertiæ portionis BCON, & cum octuplo quartæ portionis cylindricæ ABP; ergo patet propositum.

PROPOS. LVII.

Pondera cylindricarum portionum vertebris humani corporis adhærentium, quàm proximè fieri potest, conijcere.
Tab.6. Fig.2.

In eadem figura præcedentis propositionis, quærenda est grauitas cuiuslibet cylindricæ portionis vertebræ adhærentis, vt CDNO, cuius quidem partes inter se alligatæ sunt, vt cum vertebra CD vnum consistens solidum, non secùs, ac si esset virga lignea continua componant. Et siquidem viscera omnia in abdomine inclusa cum fluoribus in eis contentis essent dura consistentia, & firmitèr cum vertebris lumborum, & thoracis connecterentur, tunc percipimus, quod portio cylindrica CDNO vectem DN continuum, & durum constitueret conuertibilem circa fulcimentum D æquilibratum à duabus potentijs contrarijs, nempè à pondere eiúsdem cylindricæ portionis in centro grauitatis

uitatis eius N impellente deorsùm vectem versus S, & à potentia funis LK, quæ se contrahendo subleuat eundem vectem: at quia viscera mollia lubrica, & soluta sunt magna ex parte, continenturque, tamquam in sacco, vel dolio à peritoneo, musculis, & pelle ventris inferioris; & stante homine innituntur fundo eiusdem dolij, nempè pelui hominis, quem constituunt ossa Ilij, Ischij, pubis, & sacri inter se connexa; hinc fit, vt portio cylindrica abdominis comprehensa à duobus planis parallelis inter se extensis per summum, & imum terminos vnius vertebræ vsurpari nequeat, vt vectis durus, & consistens. Necessè est ergo, vt ex cylindrica portione CDNO auferamus portionem illam, quam sustinet peluis EFS, & residuum connexum, & colligatum vertebræ CD cylindricæ portioni, & vecti DN tribuamus.

Cap. 12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendū.

Hoc verò, vt reperiamus, obseruemus primo loco, quod in thorace portiones cylindricæ vertebris adhærentes sine erroris periculo vsurpari possunt, vt consistentes, & duræ, propterea quod costæ suis vertebris, & sterno fortitèr connectuntur, & viscera in pectore contenta multis ligamentis retenta constituunt regionem illam supremam æquè compactam, & consistentem, ac si ex vnica massa continua constaret, segregata per fortissimum diaphragmatis musculum à regione infimi ventris, & licet statis temporibus, nempè in aeris inspiratione, abdomine comprimatur, non tamen indè fit, vt pondus pectoris minuatur, & abdominis ponderositas crescat. Restant igitur inquirendæ veræ ponderositates cylindricarum portionum vertebris quinque lumbaribus adhærentium, scilicet quanta sit pars illa, quæ ex prædictis cylindricis subtrahi debeat.

Cap.12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendũ.

beat. Hoc autem licet exacta præcisione assignari nequeat, possumus tamen id quàm proximè conijcere, adhibito, more nostro, calculo tutiori, quia medietas ponderis humani corporis non obesi est lib. 75, à quo sublato pondere capitis, & colli lib. 15, proximè remanet pondus corporis à confinio ceruicis ad peluim lib. 60, & quoniam vertebræ lumbares latiores, & longiores sunt thoracicis vertebris, & omnes ordinata serie ab imo ad summum decrescunt: ideò comparando omnes quinque lumbares cum duodecim thoracicis vertebris, habere videntur eandem rationem, quam habet 5. ad 9; & in eadem proportione erunt omnes cylindricæ portiõnes lumbares ad omnes cylindricas portiones thoracicas; quare diuisis lib. 60. in rationes 5 ad 9. erit pondus quinque cylindricarum portionum lumbarium minus libris 22; & pondus vnius earum procul dubio minus libris quinque; Et quia, vt dictum est viscerum abdominis maior pars sustentatur à pelui, & pars minor vertebris, & costis alligatur, supponamus à pelui sustentari nouem partes decimas abdominis, & tantummodò vnam eius decimam partem connecti vertebris lumbaribus, & costis; quare quinque Cylindricis portionibus lumbarium vertebrarum minimum pondus, quod eis assignari potest, erit librarum quinque, & quælibet earum semissis libræ vnius, & singulis portionibus cylindricis thoracis vertebris adhærentibus pondus trium librarum proximè assignari posse videtur, & hoc erat quæsitum.

PROPOS. LVIII.

Artificium structuræ spinæ dorsi inquirere.

Euiden-

Cap. 12. De maiori incremen. to poten. tiæ, quæ requiritur ad idem pondus su. stinendū.

Euidentissimum est ossium diuisiones, & articulationes institutas fuisse à Diuini Architecti sapientia, vt animal varijs modis moueri posset: hoc verò, vt commodissimè, quàm fieri potest, & facilè in præcipuis articulationibus perficeretur, ossium capitula, & sinuositates leuibus, & lubricis quibusdam cartilaginibus circundedit, & incrustauit, affigendo tam capitulis, quam sinuositatibus proprias cartilagines discretas, & diuisas inter se, vt vnum os super aliud excurrendo verti, & agitari posset. Hæc, inquam, operandi regula à natura prudentissimè instituta, mirum, quantùm in vertebrarum articulationibus perturbatur, hic enim ossium extremitates non sunt rotundæ, conuexæ, scilicet, & cauæ, & læuigatæ, vt motus vertiginosus exigeret, sed sunt planæ, & asperæ; præterea non incrustatur quælibet vertebræ basis propria læui, & lubrica cartilagine à proximi ossis cartilagine distincta, & separata: sed ambo ab vnico, & communi cartilagineo ligamento molli intercepto validissimè simul colligantur; operæ igitur pretium erit inquirere, qua necessitate, & propter quem finem bonum hanc nouam structuram machinata est natura. Et primò corporis animalis fundamentum stabile, & firmum, veluti carina nauis, osseum esse debuerat, quod in homine ad instar columnæ corpus eius fulcire debebat, & ideò spina dorsi cylindricam formam æmulatur, sed eius infimæ partes crassiores sunt supremis.

Secundò, quia corpus animalis, non rigidum, sed flexibile esse debuerat, ideò eius carina, seu columna dorsi secta, & subdiuisa in plures partes, ad inuicem articulatas, esse oportuit; attamen, vt firmitudini, & luxationis periculo prouideretur, amplæ quidem, &

planæ

Cap.12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendũ.

planæ bases vertebrarum, earumque articulationes firmissimè colligatæ construi debuerunt.

Tertiò, quia per eiusdem spinæ dorsalis ductum produci debebat fasciculus medullaris fibrarum neruearum, ad facultatem animalem, per vniuersum corpus à cerebro diffundendam, & irradiandam; & aliundè medullaris ille fasciculus contusionem, distractionem, & angularem inflexionem pati non poterat, prouidendum fuit, vt absque angulis sensibiliter inclinatis dorsum flecteretur, nempè, vt quàm proximè curuam, & parum à rectitudine deuiantem inflexionem medulla pateretur. Hoc autem præclarè præstitum fuit, subdiuisa longitudine dorsalis columnæ in plures, & exiguas portiones vertebrales, quarum binæ quoque contiguæ obtusissimum angulum constituere possent; & sic series tota vertebrarum curuaturam lenissimam, quam poligona numerosiora efficere commodè valent.

Verùm, vt talis obtusissima angularis vertebrarum flexio perficeretur, & simul firmitudini, & luxationis periculo prouideretur, non debuerunt vertebræ distinctis, & separatis cartilaginibus connecti; sed satis fuit, vt vna communis cartilago mollis, validissimè connecteret duas proximas bases vertebrarum, quæ sua mollitie vsum puluinaris præbendo, ossium attritionem vetaret, & sua tenacitate luxationem impediret, at ob eius aliqualem laxitatem exiguum motum vertebrarum ad omnes partes permitteret.

SCHOLIVM.

His præmissis, animaduertendum est, quod ligamentum

tum

tum cartilagineum duas proximarum vertebrarum bases connectens, si obliquè compressum fuerit à superiori vertebra, vna pars cartilaginis valdè comprimetur, reliqua verò relaxabitur, distraheturque, cùmque arcus, & machinæ naturam habeant, necesse est, quando magis distrahitur, quam naturalis eius constitutio patitur, vt nitatur se contrahere, & ideò ad se adducet ossis incumbentis partem superfluè à subiecta recedentem; & illa, quæ nimis comprimitur, nitetur se dilatare; & ideò remouebit, expelletque eiusdem ossis incumbentis partem proximiorem ossi subiecto. Et hoc necessariò continget, quia substantia talis cartilaginis validissima consistentia, & tenacitate donatur. Licet mollis aliquantò sit, & proindè vim arcus exercebit, vt experientia constat.

Cap. 12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendū.

Præterea noto, quod fibræ distractæ, ex quibus talis cartilago componitur, robustiores sunt fibris musculorum dorsalium, etiam post earum contractionem. Hinc sequitur, quod quando cartilagines vertebrales, & musculi dorsales concurrunt totis viribus ad idem pondus sustinendum, maiori ex parte id à cartilaginibus suspendatur, & minorem vim exerceant prædicti musculi. His præmissis demonstrabimus hoc lemma.

PROPOS. LIX.

Si libra [a] AB à duobus ponderibus R, & S grauata à tribus virgis CD, GH, EF vim arcus habentibus fulciatur, & vna earum CD nimis compressa nitatur se extendere, & subleuare libræ brachium GA cui annectitur;

[a] Tab. 6. Fig. 3.

ctitur;

Cap.12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendũ.

ctitur; reliqua EF nimis distracta nitatur se constringere, & retrahere libræ brachium BG, cui annexa est, & libra AB, sic disposita in æquilibrio quiescat. Dico, quod potentia vnius ponderum R ad reliquum S vnà cum potentia duorum arcuum erit, vt distantia BG ad GA, & vt BG ad GE; ita fiat potentia, quam exercet virga EF dum nititur se constringere ad pondus X; pariterque, vt BG ad GC, ita fiat potentia, quam exercet virga CD, dum nititur se dilatare ad pondus Z; Patet, quod momenta arcuum CD, & EF æqualia sunt momentis ponderum Z, & X in B suspensorum, quoniam libra AB virgis, seu arcubus CD, GH, EF innititur, & EF nimis distrahitur, & ad se adducit radium EG; CD verò nimis comprimitur, & abducit radium CG; Ergo intermedia GH in mediocri extensione constituta fulcri munus exercebit; & ideò punctum G centrum libræ erit; fiat tandem, vt AG ad GB, ita pondera S, X, Z ad pondus V. Ergo remotis potentijs R, & duorum arcuum CD, EF, & suspenso V ex A, libra AB circa centrum G quiescet, suntque momenta arcuum in C, & E vires exercentium æqualia momentis ponderum X, & Z in B suspensorum; Ergo, vt AG ad GB, ità erunt pondus S, & potentiæ arcuum in B consideratæ ad pondus V ex A, pendens; verum perindè libra quiescit remoto pondere V, & reposito in A pondere R; Ergo pondera R, & V æqualia inter se sunt; & ideò, vt AG ad GB, ita erunt pondus S, & potentiæ arcuum CD, EF in B consideratæ ad pondus R, quod erat propositum.

PRO-

PROPOS. LX.

Cap. 12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendũ.

Vis, quam exercet ligamentum cartilaginosum colligans duas vertebras spinæ ad inuicem inclinatas, licèt maior supponatur vi motiua musculi easdem vertebras constringentis, tamen earum momenta æqualia esse possunt.

Quia vis glutinis, & tenacitatis cartilaginum vertebras connectentium maior est vi tenacitatis musculorum eandem crassitiem habentium; maius enim pondus ab illis, quàm ab istis sustinetur: & vis contractiua vitalis eorundem musculorum, non est maior validitate glutinis, & tenacitatis fibrarum eorundem musculorum; alitèr in actu contractionis disrumperentur: ergo fibrarum cartilaginosarum tenacitas maior est vi contractiua vitali musculorum, & ideò maius pondus à cartilaginibus suspendi poterit in quiete, quàm à musculis æquè crassis trahi, & moueri possit. Et quia musculi spinam dirigentes habent fibras laxiores, & minùs constipatas, & parùm superant crassitiem ligamentorum vertebras colligantium; Igitur supponi potest, quod vis tenacitatis, quam exercent ligamenta, cùm resistunt flexioni, & distractioni vertebrarum, non sit minor tripla virtutis motiuæ musculorum lumbarium.

Posteà, quia musculi lumbares alligantur extremis spinis, & processibus vertebrarum, & ibidem eorum vis exercetur: è contra vis cartilaginũm exercetur in tota plana superficie basis vertebræ; & ideò in loco interposito inter centrum basis vertebræ, & eius periphæriam exercebitur: videtur ergo, quod distantia

Cap.12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendū.

directionis musculorum à centro basis vertebræ maior sit, quàm tripla distantiæ, in qua vires ligamentorum applicantur. Cumque vires absolutæ reciprocè sint, vt earum distantiæ à communi fulcimento; Igitur momenta musculorum æqualia esse possunt momento ligamentorum tendinosorum, quod &c.

PROPOS. LXI.

Si baiulus incuruata spina dorsi à pondere libr. 120. ceruicibus imposito comprimatur; potentia, quam natura exercet in cartilaginibus vertebrarum, & in musculis extensoribus eiusdem *dorsi* æquatur viribus libr. 25585, *& in solis musculis* non est minor potentia libr. 6404. Tab. 6. Fig. 1. & 2.

Idem arcus ABCDE figuræ propositionis 55. repræsentet dorsi spinam incuruatam baiuli sustinentis pondus R libr. 120. principio colli propè thoracem innixum. Constat, ex anathome, seriem totam dorsi incuruati, & à pondere compressi sustineri tùm à validissimis ligamentis cartilaginosis vertebrarum, tùm à musculis dorsi longissimo, sacro, sacro lumbo, semispinato, splenio, & complexo, qui alligantur transuersis processibus, & spinis vertebrarum, nec non ossi sacro, ilio, & occipiti. Quæruntur igitur vires, quas exercent prædicta ligamenta cartilaginea cum eisdem musculis. Quia quælibet cylindrica portio vertebræ humani corporis adhærens libram constituit, vt HFM, cuius centrum F est punctum intermedium basis vertebræ; hanc verò libram æqualibus momentis comprimunt ex vna parte pondus R libr. 120. vnà cum pondere totius corporis ABFM, quæ nituntur flectere radium

dium libræ FM; ex altera verò parte trahitur oppositus libræ radius HF à musculis HG, & à vi cartilaginis vertebræ hinc indè à centro. Estque præterea distantia MF septupla proximè semidiametri infimæ vertebræ lumbaris, eò quod directionis linea centri grauitatis corporis incuruati cum pondere R cadit extra os pubis; & distantia HF minus, quàm tripla est semidiametri eiusdem vertebræ, & in H tertia pars virium ligamentorum applicata æquatur momento musculorum; Ergo hæc duo momenta æqualia sunt momento ponderis in M prementis. His præmissis, qúia medietas humani corporis fuit librarum 75, & ablato pondere viscerum super peluim incumbentium libr. 18. remanent libræ 57, quæ additæ ponderi R 120. lib. erit vniuersum pondus, quod comprimit libræ radium FM in M, lib. 177, hoc verò ad vires musculorum HG, atque ad vires tertiæ partis ligamenti cartilaginosi vertebralis, simul sumptas, eandem rationem habebit [a], quam semissis HF ad FM, seu vt 3. ad 14, & ideò vires musculorum GH infimam vertebram lumbarem dirigentes vnà cum tertia parte resistentiæ cartilaginis vertebralis, æquales erunt vi libr. 826. [b] erunt vires eorundem musculorum æquales libris 413, & vires cartilaginum æquales vi ponderis lib. 1239.

Cap. 12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendũ.

a Ex Scholio prop. 34. huius.

b Ex Prop. 6. huius.

Pro calculo reliquarum portionum cylindricarum adhærentium reliquis vertebris, cùm lumbaribus tùm thoracicis, aduertendum est, quòd proportiones radiorum libræ parum alterantur, quia earum centra, nempe puncta intermedia vertebrarum ob dorsi curuaturam anteriùs promouentur, multò magis, quàm centra grauitatum R, &c; & ideò brachia libræ maiora DN, CO, &c. decurtantur, at eodem progressu bra-

Cap. 12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus sustinendū.

c Prop.57. huius.

chia minora DK, CX, &c. decurtantur; eo quòd vertebræ, eiusque processus successiuè minores fiunt, quò magis ad ceruicem appropinquant; præterea ex dictis [c] pondera portionum cylindricarum vertebris adhærentium subtrahi debent, ex pondere totius dorsi, pro ratione positionis vertebræ; quibus adnotatis calculus absolui potest, vt videre est in hac tabella; ex quo colligitur, quod vires musculorum extendentium 17. vertebras dorsi, æquales sunt potentiæ libr. 6404, & vires omnium cartilaginum earundem vertebrarū æquantur potentiæ libr. 19181; Quare vires, quas natura exercet in prædictis musculis, & cartilaginibus simul, minores non videntur, quàm sit potentia libr. 25585, quem conatum adhibet natura ad suspendendum pondus libr. 120. cum pondere semissis corporis lib. 75.

Vertebræ		Vis musculorum	Vis totalis cartilaginum
Lumbares	5	413	1239
	4	411	1232
	3	408	1225
	2	404	1212
	1	403	1211
Thoracis	12	401	1204
	11	394	1183
	10	387	1162
	9	380	1141
	8	373	1120
	7	366	1099
	6	359	1078
	5	352	1057
	4	345	1036
	3	338	1015
	2	331	994
	1	324	973
libræ		6404	19181
			6404
			25585

PROPOS. LXII.

Si baiulus pondere libr. 129. ceruicibus imposito onustus

ſtus, flexa ſpina dorſi, fæmore, genu, & pede, calcaneo eleuato, extremitati vnius pedis innitatur. Potentia, quam natura exercet in muſculis extenſoribus dorſi, fæmoris, tibiæ, & pedis ad eiuſdem ponderis ſuſpenſionem concurrentibus, æqualis eſt potentiæ libr. 13766. Tab. 6. Fig. 1. & 2.

Cap. 12. De maiori incremento potentiæ, quæ requiritur ad idem pondus ſuſtinendũ.

Ijſdem poſitis, quæ in propoſitionibus 53. 54. & 61. adhibitis eiſdem figuris, manifeſtum eſt ex dictis, quòd ad ſuſpenſionem ponderis R libr. 120. ceruicibus impoſiti, concurrunt vires omnium muſculorum ſolei, Gaſtrocnemiorum, Recti, Vaſtorum, Gluteorum, & ſpinam extendentium [a], & illi exercent vires æquales potẽtiæ libr. 7362; [b] & muſculi extenſores dorſi exercent conatus non minores potentia libr. 6404; igitur omnes prædicti muſculi ſimul ſumpti exercent vires non minores, quàm ſit potentia libr. 13766, quod erat propoſitum.

[a] Ex Prop. 53. & 54. huius.
[b] Ex prop. 61. huius.

SCHOLIVM.

Sed nè diutiùs in hac indagine immoremur, ſatis erit innuere, quod ad ſuſtinendum prædictum pondus libr. 120. ceruicibus impoſitum, non ſufficiunt vires commemoratorum muſculorum; Cogitur enim natura vires auxiliares adhibere; nam in ſitu inclinato ceruicis, muſculi ſplenici, & complexi cum ſcalenis, & tranſuerſalibus, coguntur ſuſtinere pondus capitis, ſepties ſumptum, pro numero vertebrarum colli, cum auctario ab elongatione vectis dependente, ex quo capitis pondus ſuſtineatur. Præterea, quia nequit manere humani corporis compages inflexa, & incuruata

ſuper

ſuper extremitate vnius pedis innixa, niſi crus ſiniſtrum ſuſpenſum, & à terra eleuatũ retineatur; & ad hoc præſtandum, adhiberi debent conatus omnium muſculorũ flectentium fæmur, crus, & pedem eleuatum; ergo vires eorundem muſculorum cogitur adhibere natura, licet ſecundariò, ad hoc, vt pondus prædictum ceruicibus impoſitum in tali poſitura ſuſtineri queat; Omitto vires, quas interim exercet pro reſpirationis neceſſitate in muſculis thoracis intercoſtalibus, & diaphragmate, & in alijs, ex quibus percipitur, & multò magis deinceps patebit in immenſum propemodũ excreſcere vires, & molimina, quæ in muſculis *natura* exercet; modò, vt vlteriùs progrediamur, *alia ſtructura* muſculorum exponi debet, quæ organum mechanicum diuerſum à ſuperiùs enarratis conſtituit, pro cuius intelligentia præmittuntur hæc lemmata.

Lemmata neceſſaria pro inquiſitione virtutis motiuæ muſculorum, quorum fibræ non ſunt inter ſe æquidiſtantes, & obliquè trahunt.

CAPVT XIII.

PROPOS. LXIII.

Si duæ potentiæ contrariæ funem inflexum trahentes, & vim exercentes ſolummodò per directiones ad inuicem inclinatas circa vnum, vel plura puncta fixa, habuerint æqualia momenta, erunt potentiæ abſolutæ æquales inter ſe. Tab. 6. Fig. 4. 5. & 6.

Tra-

Trahant quælibet potentiæ R, & T funem ACB per quaslibet directiones AC, & CB inflexas circa punctum fixum C, vel [a] circa plura puncta fixa C, & H, ità vt funis lubricè, absque vllo impedimento excurrere possit: & R vim exerceat solummodò per directionem CA, & T per directionem CB, & momentum potentiæ R æquale sit momento resistentiæ T, idest neutra earum alteri cedat; Dico potentiam absolutam R æqualem esse absolutæ resistentiæ T. Quia punctum C fixum est; Ergo perinde funis ACB excurrit in gyrum circa fixum punctum C, ac si circa trochleam conuertibilem circa centrum fixum C circumduceretur; ergo duæ potentiæ R, & T solummodò per directiones AC, CB vim facientes, æqualibus velocitatibus mouerentur per easdem directiones circa prædictum punctum fixum; eò quod quantùm resistentia T approximatur puncto C, tantùm præcisè ab eodem puncto C potentia R recedit, & earundem potentiarum momenta supponuntur æqualia. Igitur potentiæ absolutæ R, & T æquales inter se erunt; Id ipsum deducitur, quando funis excurrit circa plura puncta fixa C, & H, [b] quod erat propositum.

Cap. 13. Lemmata pro musculis obliquè trahentibus.

a Tab. 6. Fig. 5.

b Tab. 6. Fig. 5.

SCHOLIVM.

Videtur primo aspectu dubitari posse de veritate huius propositionis. Si enim [c] duæ potentiæ R, & T fuerint pondera, & trahant circumductum funem ACB circa punctum fixum, vel circa clauum, aut trochleam C positam in vertice D trianguli DEG erecti ad planum horizontis EG rectanguli in G; tunc pondus R innixum plano inclinato DE, trahendo funem per directio-

c Tab. 6. Fig. 7.

Cap.13. Lemmata pro musculis obliquè trahentibus.

rectionem AC parallelam ipsi DE, & pondus T per directionem CB perpendicularem ad horizontalem basim EG æquilibrari quidem possunt, licet R maius sit, quam T, secundum proportionem plani inclinati ED ad perpendiculum DG. Hoc autem theorema ab omnibus receptum, videtur repugnare nostræ propositioni, in qua diximus, quod potentiæ R, & T æquales inter se esse debent.

d Tab. 6. Fig.8.

Verum si hoc negotium attentè consideretur, patebit, diuersum esse à casu præcedentis propositionis; d Nam ducta AF perpendiculari ad planum inclinatum DE, & ad ei parallelam funis directionem CA, ducanturque AK parallela plano horizontali EG, & AB secans bifariam angulum FAK, producaturque, quousque secet perpendicularem funem CB in B, extendaturque recta BFH parallela horizontali AK, conueniens cum AF, in F, ducaturque AH perpendicularis ad BFH. Et quia angulus FBA æqualis est alterno BAK, siue ei æquali BAF, ergo in triangulo AFB latera AF, BF æqualia sunt. Posteà, quia pondus R, nisum exercens per directionem perpendicularem ad horizontem, eodem modo sustinetur à plano inclinato DE, ac fulciretur à libræ radio AF circa fulcimentum F; & in vtraque constitutione pondus R moueri cogitur per directionem inclinatam CA tangentem circulum radio FA describibilem: & è contra pondus T eodem modo liberè pendet, & moueri potest perpendiculariter ad horizontem, siue pendeat ex fune CB, siue alligetur radio libræ horizontali FB: & tandem eodem modo pondera R, & T simul contrarijs motibus agitantur, siue reuoluto funi ACB circa clauum C nectantur, siue in libra inflexa AFB fulciantur in F.

Ergo

Ergo perindè agunt pondera in vtraque hypothesi. Cumque in libra inflexa BFA radiorum æqualium potentia absoluta R ad eius momentum, seù ad ei æquale momentum T (ob æquilibrium) eandem proportionem habeat, quam radius libræ FA, seù FB ad FH distantiam directionis AH à fulcimento; estque pondus absolutum T æquale momento sui ipsius, quia perpendiculariter radium FB premit; Ergo pondus R ad T se habet, vt BF, seù FA ad FH. Et quia eidem triangulo FLH rectangulo similia sunt duo triangula FHA, & DBH, seù DGE pariter rectangula; ergo circa angulos æquales F, & D latera sunt proportionalia, nempe AF, siue BF ad FH erit, vt ED ad DG; & proinde pondus R ad T erit, vt ED ad DG. Cap.13. Lemmata pro musculis obliquè trahentibus.

Modo in casu præcedentis propositionis 63. e licet potentia manus R obliquè trahat funem AC, tamen manus non grauitat, scilicet nisum non exercet comprimendo planum inclinatum HA per directionem perpendicularem ad horizontem; & ideò perindè agunt potentiæ R, & T, ac si traherent radios æquales IC, HC eiusdem trochleæ, seù libræ inflexæ ICH per directiones perpendiculares ad radios æquales; Quare momentum potentiæ R ad ei æquale momentum resistentiæ T eandem proportionem habebit, quam productum ex vi motiua R in velocitatem eius determinatam à radio CH ad productum ex vi motiua T in velocitatem CI, suntque radij CH, & CI æquales; ergo eandem æqualitatis proportionem habebit vis motiua R ad vim motiuam T, quam habet momentum ipsius R ad momentum ipsius T, seù radius CH ad radium CI.

e Tab. 6. Fig. 9.

Cap.13. Lemmata pro muſculis obliquè trahentibus.

PROPOS. LXIV.

Si momentum potentiæ filum inflexum obliquè trahentis æquale fuerit momento reſiſtentiæ directè, & perpendiculariter ad horizontem alterius fili terminum trahentis, & punctum concurſus mobile fuerit ſecundum directionem reſiſtentiæ; potentia abſoluta obliquè trahens ad reſiſtentiam, erit vt longitudo directionis obliquæ ad eius ſublimitatem. Tab. 6. Fig. 10.

Potentia R mediante funiculo ACE obliquè flexo ſuper lineam DCE trahat oppoſitam reſiſtentiam T, ita vt punctum concurſus C duarum directionum AC, & CE non ſit fixum, ſed procliue ad motum per lineam DCE perpendicularem ad horizontalem GCI; quod multipliciter præſtari poteſt, ſiue excurrendo punctum C per canalem læuem, & lubricum in columna DE inciſum, ſiuè quia punctum C alligatur extremo termino vectis horizontalis GC conuertibilis circa fulcimentum G, ſiuè termino vectis IC mobilis circa fulcimentum I, vel quia ab aliqua potentia manus, aut alterius rei H retineatur punctum concurſus C, vt non per aliam ſemitam ferri poſſit, quàm per directionis lineam DCE, ſitque momentum R æquale momento T, & ducatur AD perpendicularis ad DCE. Dico, potentiam abſolutam R ad reſiſtentiam T eandem proportionem habere, quàm AC ad CD. Ducatur GF perpendicularis ad CA; & quoniam angulus, ſeu vinculum C funiculi inflexi non eſt fixum, ſed retinetur, aut in vecte, vel in cauitate canalis, aut à potentia H, vt ſolummodò moueri poſſit per directionis

nis

nis lineam DE, prout vnà cum pondere T trahitur, vel relaxatur funis ab opposita potentia R; igitur T perindè retinetur in C, ac si semper necteretur, suspendereturque in extremitate vectis CG conuertibilis circa stabile fulcimentum G, in qua positione cogeretur moueri idem punctum C per DE tangentem circulum radio GC descriptum; quare duæ potentiæ R, & T æqualibus momentis trahunt extremum punctum C vectis GC circa centrum G, & T trahit directè, & perpendiculariter ad vectem per directionem CE, sed R obliquè per CF; ergo potentia R ad resistentiam T se habet [a], vt vectis longitudo CG ad distantiam GF, suntque triangula ADC, & CFG similia (eò quod anguli alterni GCF, & CAD æquales sunt ob parallelas AD, GC, & anguli F, & D recti sunt) igitur, vt AC ad CD, ità est GC ad GF, seù potentia absoluta R ad resistentiam T, quod erat ostendendum. Cap. 13. Lemmata pro musculis obliquè trahentibus.

a Ex prop. 13. huius.

COROLLARIVM.

Patet, [b] si directiones potentiarum æquilibrium efficientium in directum constitutæ fuerint, esse absolutas potentias æquales inter se; nam directio CA potentiæ R, & eius sublimitas CD à plano CG per quodlibet punctum C communis directionis educto perpendiculariter ad directionem ED coincidunt; & ideò sublimitas DC æqualis est directioni CA.

b Tab. 6. Fig. 11.

Cap. 13. Lemmata pro musculis obliquè trahentibus.

PROPOS. LXV.

Ijſdem datis, nulla potentia finita poterit ſubleuare, aut retinere quamlibet exiguam reſiſtentiam vſque ad ſitum horizontalem.

Tab. 6. Fig. 12.

Sit potentia R cuiuſcumque vaſtitatis, & reſiſtentia T quantum vis exigua, ſed mobilis per directionem ED. Dico, quod numquam potentia R, trahendo funiculum AC obliquè extenſum, eleuare poterit reſiſtentiam T vſque ad D in ſitu horizontali DA conſtitutum. Vt potentia R ad T, ita fiat T ad S; & vt R minùs S ad S, ita fiat quadratũ AD ad quadratum DH. Oſtendendum eſt primo loco, quod reſiſtentia T præcisè vſque ad H eleuari poterit, & non vlteriùs; quia in triangulo ADH, rectangulo in D, quadratum ipſius AH æquale eſt quadratis ex HD, & ex DA, ergo quadrata AD, & DH ſimul, ideſt quadratum AH, ad quadratum HD erit, vt potentia R ad S, & harum ſubduplicatæ rationes eædem quoque erunt, ſcilicet recta AH ad HD erit, vt potentia R ad T; Quare translata reſiſtentia T in H, [a] fiet æquilibrium inter potentias R, & T; et ſi vlteriùs traheretur, vt in O, tunc recta AO ad OD maiorem rationem haberet, quàm AK ad HD (vt facilè probari poteſt) ſcilicet AO ad OD maiorem rationem, quàm habet potentia R ad reſiſtentiam T, & ideò momentum potentiæ R minùs eſſet momento reſiſtentiæ T; & proindè non poſſet potentia R retinere, & multò minùs eleuare reſiſtentiam T vſque ad O; Quod verò abſolutè reſiſtentia T perduci, aut retineri non poſſit in horizontali DA, patet, quia

a Ex præced. prop.

quia T in D ſolummodò moueri poteſt per DE tangentem circulum radio AD deſcriptum, & ſic linea tractionis AD per vectis DA fulcimentum A tranſiret, & ideò [b] potentia R ſuſtinere non poſſet exiguam reſiſtentiam T, quod erat oſtendendum.

Cap. 13. Lemmata pro muſculis obliquè trahentibus:

b Ex Prop. 12. huius.

PROPOS. LXVI.

Si duæ potentiæ in extremitatibus libræ applicatæ quieſcant ad inuicem æquilibratæ, momentum vnius earum exercetur contra momentum portionis fulcimenti, & oppoſitæ reſiſtentiæ ſimul ſumptarum. Tab. 6. Fig. 13.

Sit libra AB cum ponderibus R, & S, cuius centrum grauitatis C, & innitatur libra ſuper fulcimentum T, vel ſit T potentia manus, quæ ſuſtineat, prohibeatque deſcenſum libræ AB cum annexis ponderibus. Dico, quòd momentum potentiæ R, nedum agit contra momentum portionis fulcimenti, vel manus T, ſed etiam agit contra momentum potentiæ S; & vna actio alteram non impedit. Quia per eandem directionem CT, & eàdem velocitate nititur ferri deorſum centrum grauitatis libræ C, quæ trahitur ſurſum à potentia manus T, vel ſuſtinetur à fulcimento, & vna alteri non præualet, cùm libra in eodem ſitu quieſcat; ergo vis, quam exercet fulcimentum, vel manus T, æqualis eſt vi ponderis compoſiti ex R, & S; & ideò momentum ponderis R æquale erit momento portionis potentiæ manus T; poſteà, quia in libra AB, æquilibrata circa centrum grauitatis eius C, duo pondera R, & S quieſcunt, & talis quies non dependet ab inertia, ſed ab exercitio actuali potentiarum integrarum R, & S, quatenus

Cap.13. Lemmata pro musculis obliquè trahentibus.

tenus pondus R tanta vi comprimit libræ radium CA, quanta est energia, qua pondus S nititur flectere deorsùm radium CB; Verum est ergo, quod momentum solius ponderis R exercetur contra resistentiam S, & pariter exercetur contra manus T portionem resistentiæ, & vna actio alteram non impedit.

Eodem modo adhibitis pluribus immo innumerabilibus libris, ordinatè vna reliquam ex centro suspendente. Ostendi potest, quod momentum vnius ponderis R exercetur, ne dum contra pondus S, sed etiam contra portiones innumerabilium fulcimentorum C, D, &c.

PROPOS. LXVII.

Si terminis contiguis duarum librarum idem pondus appendatur, quod æquilibretur duobus ponderibus in extremitatibus oppositis earundem appensis; quodlibet horum æquatur momento portionis illius. Tab.6. Fig.14.

Sint duæ libræ AC, DC contiguæ in C, quarum fulcimenta B, & E, & suspendatur ex contiguis terminis C idem pondus V, atque ex oppositis terminis A, & D pendeant duo pondera R, & S, quorum momenta æqualia sint momento communis ponderis V, scilicet, tam libra AC, quàm CD quiescant in situ horizontali æquilibratæ. Dico, quòd momentum ponderis R non est æquale momento totius V, sed portionis eius, & S æquilibratur non toti, sed portioni residuæ eiusdem V. Fiat R ad X, vt CB ad BA, & S ad Z, vt CE ad ED; & amoto pondere V, & substituto X in C; patet [a] libram AC pressam à ponderibus R, & X

a Prop. 3. de æquepon. in Archim. Auctoris.

circa

circa centrum B in æquilibrio horizontali manere; at tunc altera libra DC non poterit in æquilibrio quiescere, quia pondus X ipsi R æquilibratum nil comprimet radium CE, & propterea non poterit impedire descensum ponderis S cum radio ED; Vt igitur libra CD quiescat æquilibrata, debet ex C aliud pondus Z præter pondus X suspendi, & tunc ambæ libræ quiescent, & momenta duorum ponderum R, & S æqualia erunt momento aggregati ex X, & Z; erant autem ex hypothesi momenta R, & S æqualia momento ponderis V; Igitur momentum aggregati ex X, & Z æquale est momento ipsius V, & pendent ex eisdem terminis C radiorum eorundem BC, & EC; ergo pondera X, & Z æqualia sunt ponderi V, & ideò momentum ipsius R æquatur momento portionis ipsius V, quæ æqualis est X, & S æquatur momento portionis V, quæ æqualis est ipsi Z; quare patet propositum.

Cap. 13. Lemmata pro musculis obliquè trahentibus.

SCHOLIVM.

Facile colligitur ex hac propositione [b], quod siue R, & S sint æquales inter se, siue inæquales, possunt ab vno pondere V æquilibrari in eisdem vectibus; Nam existente BC æquali ipsi EC, si R, & S fuerint æqualia, & secto pondere V in partes X, & Z, quarum X æquilibretur ipsi R, & Z ipsi S [c]; erit X ad R, seù ad ei æqualem S, vt AB ad BC, seù ad ei æqualem CE; postea S ad Z erit, vt CE ad ED. Ergo ex æquali ordinata, X ad Z, erit, vt AB ad ED, & R, S simul ad V erunt, vt BCE ad AB, & ED simul, atque R ad V erit, vt BC ad AB cum ED.

b Tab. 6. Fig. 15.

c Archim. ibidem.

Si postea [d] partes ipsius V æquilibratę ipsis R, & S, nempè

d Tab. 7. Fig. 1.

Cap. 13. Lemmata pro musculis obliquè trahentibus.

nempè X, & Z fuerint inter se æquales; erit quoque X, seu ei æqualis Z, ad R, vt AB ad BC, seu ad ei æqualem CE, & S ad Z est, vt CE ad ED; ergo ex æquali perturbata, S ad R erit, vt AB ad ED; & R, S simul ad V, erunt, vt AB cum ED ad BCE; atque R ad V erit, vt ED ad duplum CE.

Si vero BC ad CE ponatur, vt R ad S: erit X ad Z, vt AB ad ED; & RS simul ad V erunt, vt BCE ad AB, & ED simul; & tandem, vt R ad V, ita est BC ad AB, & ED simul.

Et hic notandum est, quod quando comparantur R, & V inter se, non æquantur eorum momenta in eadem libra AC, in qua R æquilibrium efficiebat cum pondere X, sed in alia libra longè diuersa debet elongari radius BA, vt additamentum æquale sit ED, & à termino huius elongati radij suspendi debet pondus R, & V suspendi debet ex C.

Hic summoperè aduertendum est, quod eisdem libris permanentibus AC, DC contiguis in C, possunt mille modis variari, & commutari tria pondera suspensa, & nihilominùs æquilibrium efficient [e]; vt pondera R, & X siuè augeantur, siuè minuantur I, & K, dummodò retineant eandem proportionem, scilicet R ad X sit, vt BC ad BA, semper æquilibrium efficient; Sic in altera libra CD, siuè addantur ipsis S, Z, siuè subtrahantur pondera H, & L proportionalia illis, semper permanebunt æquilibrata.

e Tab. 7. Fig. 3.

Similiter [f] retentis ijsdem ponderibus variari possunt libræ, ita vt in eis semper quiescant æquilibrata; vt pondera æqualia R, S æquilibrantur cum ponderibus XV, VZ in libris AC, DC id ipsum continget, si pondus R suspendatur ex f, & postea, vt CB ad Bf, ita

f Tab. 7. Fig. 4.

fiat

fiat R ad XT; atque, vt TZ ad S, ita fiat radius gE ad EC, & S suspendatur ex g.

Cap.13. Lemmata pro musculis obliquè trahentibus.

PROPOS. LXVIII.

Si momenta duarum potentiarum trahentium obliquè duo ex tribus filis inter se connexis, æqualia fuerint momento resistentiæ tertium filum trahentis, ita vt nodus, seu punctum concursus filorum mobile sit, secundùm directionem tractionis eiusdem resistentiæ: momentum cuiuslibet potentiæ obliquè trahentis æquale est momento vnius portionis communis resistentiæ. Tab.7. Fig.5. & 6.

Sint tres funes AC, BC, EC colligati in C, & pondus T trahat funem CE per directionem CE perpendicularem ad horizontalem DCL, & trahatur sursum, sustineaturque æqualibus momentis idem pondus T à duabus potentijs R, & S trahentibus funes AC,BC per directiones obliquas; hac lege, vt punctum C concursus funium mobile sit, vel procliue ad motum per eandem directionem CE; quod verificabitur, si T fuerit pondus appensum in C. Dico, quòd momentum potentiæ R æquatur, non totius T momento, sed vni portioni eius, & S æquilibratur reliquæ portioni eiusdem T. In horizontali DCL, ex duobus punctis G, & I æquè remotis à nodo C, ducantur GF, & IK perpendiculares ad AC, & CB, & abscindantur DG æqualis GF, & IL æqualis IK, atque amota potentia R sustituatur ei æquale pondus M in D; pariterque coercita potentia S ei æquale pondus N in L sustituatur; quia absolutæ potentiæ R, & M sunt æquales, & trahunt perpendiculariter radios æquales GF, & GD;

R Ergo

Cap. 13. Lemmata pro musculis obliquè trahentibus.

ergo momenta potentiarum R, & M sunt æqualia a; Eadem ratione momenta potentiarum S, & N æqualia erunt. Quare duobus momentis potentiarum R, & S æqualia erunt momenta ponderum M, & N, sed ex hypothesi momentum solius resistentię T æquale erat momentis earundem potentiarum R, & S. Igitur momenta ponderum M, & N æqualia erunt momento resistentię T b; & proinde duæ libræ horizontales DC, & LC quiescent æquilibratę, ideòque resistentię T vna pars, vt X, æquilibratur ponderi M, seu potentiæ R, & reliqua pars Z æquilibrata persistet cum pondere N, siue cum potentia S c, vt erat propositum.

a Ex Prop. 15. & 16. huius.

b Ex Schol. prop. 67. huius.

c Ex præc. prop.

SCHOLIVM.

Hic quoque noto, quod retentis eisdem inclinationibus filorum, possunt vires trahentes, & pondus appensum mille modis variari, & nihilominus possunt ad inuicem æquilibrari d, dummodò R ad X sit, vt GC ad GF, vel vt AC ad CH, pariterque quodlibet pondus S æquilibrabitur cum Z, si ad id se habeat, vt IC ad IK, vel vt BC ad CH, & proindè innumerabilia pondera siuè æqualia, siuè non possunt ijsdem filorum inclinationibus æquilibrari, duobus alijs ponderibus X, Z ex C pendentibus.

d Tab. 7. Fig. 5.

E contra retentis ijsdem ponderibus (dummodò intermedium ZX minus sit duobus extremis) possunt æquilibrari multis modis, variata filorum inclinatione; Supponantur e anguli filorum ACD, BCD æquales, & in tali situ potentię R, S æquilibratæ ponderi XZ, diminuto angulo ACD, vt aC sit ad CD, sicut R ad portionem X, & postea translato filo B, quousque bC ad CD

e Tab. 7. Fig. 6.

sit,

ſit, vt S ad reſiduum Z; ergo neceſſariò in noua filorum inclinatione quieſcent pondera R, & S æquilibrata cum pondere XZ.

Cap. 13. Lemmata pro muſculis obliquè trahentibus.

Animaduerſione dignum eſt, quod ablatis vectibus [f] CG, & CI, potentia R verè vim aliquam exercet, dum ad ſe trahit vinculum C, & dum retinet filum BCE in eadem inflexione; & viciſſim potentia S exercet vim aliquam, vt ad ſe trahat vinculum C, vt in eodem ſitu permaneat, & retineat aliud filum in eadem inflexione ACE; At hæ contrariæ tractiones perindè agunt, & retinent vinculum C in eadem linea CE perpendiculari ad horizontalem DCL, ac ſi punctum C alligatum eſſet terminis duorum vectium CG, CI; & ſicut tractiones funium AC, & BC contra vectium fulcimenta G, & I non impediunt, quin tota potentia R exerceat ſuam vim contra reſiſtentiam X, ita vt potentiæ R, & X æquilibrentur, pariterque potentiæ S, & Z in æquilibrio perſiſtant; ſic quoque tractiones oppoſitę vinculi C factæ à potentijs R, S, non impedient, quin totales eædem potentiæ R, & S æquentur momentis reſiſtentiarum X, & Z.

f Tab. 7. Fig. 5.

PROPOS. LXIX.

Ijſdem poſitis, duæ potentiæ ſuſtinentes ad reſiſtentiam, erunt vt longitudines funium obliquæ, quæ proportionales ſint conterminalibus potentijs ad earum ſublimitates. Tab. 7. Fig. 7.

Supponantur eadem, quæ in præcedenti, & vt potentia R ad S, ita fiat longitudo AC ad CM, & ducantur duæ MO, & ABD perpendiculares ad DCE directionem reſiſtentię T; Dico, potentias R, & S ſi-

R 2 mul,

Cap.13. Lemmata pro musculis obliquè trahentibus.

mul, ad resistentiam T eandem proportionem habere, quam duæ obliquę longitudines AC, CM ad earum sublimitates DC, CO. Quia duæ potentiæ R, & S obliquè trahentes ęquilibrantur resistentię T, et directionum punctum concursus C non est fixum, sed mobile; vel procliue ad motum per directionem DCE; Ergo [a] momentum potentię R æquatur non momento totius T, sed portionis eius, quæ sit X; pariterque S æquatur momento reliquę eiusdem T portioni Z; Quare [b] potentia absoluta R ad resistentiam X ei æquilibrem, et mobilem per directionem DCE, erit, vt longitudo AC ad eius sublimitatem CD: pari ratione potentia absoluta S ad resistentiam Z ei æquilibrem, erit, vt BC ad CD, seu vt MC ad CO (ob parallelas BD, MO) fuit autem AC ad CM, vt R ad S; ergo duę potentiæ R, S simul sumptę ad duas X, et Z, seu ad resistentiam T, eandem rationem habebunt, quàm duæ AC, CM simul, ad duas DC, OG simul. Quod erat propositum.

a Ex præc. prop.

b Ex Prop. 64. huius.

COROLLARIVM.

Facile constat, quod portio X ad Z erit, vt DC ad CO, et potentia R ad resistentiam T, erit vt AC ad duas DC, CO simul sumptas.

SCHOLIVM.

Manifestè colligitur ex dictis propositionibus, quòd duæ quælibet potentię R, et S, siue æquales, siue inæquales inter se fuerint, possunt æquilibrari alicui resistentiæ, trahendo funes obliquos, efficientes cum directione resistentiæ angulos acutos ACD, et BCD, siue æqua-

æquales, siue inæquales inter se. Quia in qualibet funiculi ACE inflexione cuilibet potentiæ R reperiri potest pondus aliquod X, quod illi æquilibretur; & similiter potentiæ S aliquod pondus Z illi æquilibre reperiri potest, quamcumque proportionem habeant R, & S inter se, & qualescumque sint anguli ACD, & BCD; Ergo duæ potentiæ R, S æquilibrari possunt aggregato duorum ponderum X, & Z. Patet etiam, quòd tria fila AC, BC, & EC retineri possunt in vno plano, & in duobus ad inuicem inclinatis; dummodò in vtroque casu punctum C mobile supponatur per directionem DCE: sequitur c, quòd potentia R ad X, cui æquilibratur, sit, vt AC ad CD, & similiter potentia S ad Z erit, vt MC ad CO, vt priùs.

Cap.13. Lemmata pro musculis obliquè trahentibus.

c Ex prop. 64. huius.

DIGRESSIO.

Quia Steuinus, & Herrigonius, & alij viri doctissimi alia longè diuersa via hanc eandem propositionem se demonstrasse putant, cogor paucis innuere rationes, quibus methodum à viris præclaris seruatam, non omninò tutam, & legitimam censuerim. Estque Herrigonij propositio hæc, sed alitèr, & clariùs ostensa. Tab.7. Fig.8.

Si idem pondus T pendulum sustineatur à duabus potentijs R, & S obliquè trahentibus funes AC, BC, & à quolibet puncto D pendulæ diametri DCK ponderis T ducantur DM parallela BC, & DN parallela ipsi AC. Ait, quòd potentia absoluta R ad T, est, vt MC ad CD; atque potentia S ad T est, vt NC ad CD; & proinde R ad S erit, vt MC ad CN; & R, & S simul

Cap. 13. Lemmata pro musculis obliquè trahentibus.

ſimul ad T erunt, vt MC, & CN ſimul ad CD.

Ob maiorem ſuæ demonſtrationis euidentiam ſupponit Herrigonius, quod pondus T ſit circulare, cuius centrum C, & pendula diameter DK, & perinde eſſe ait, ſi pondus T in æquilibrio ſuſpendatur à duabus potentijs R, & S trahentibus fila AC, & BC obliquè, ac ſi pondus T fulciretur à duobus planis, vel lineis inclinatis ad horizontem OIG, & VIH tangentibus circulum in punctis O, & V, vbi funium directiones ACV, BCO pertingunt; & tunc ait, quòd vis, qua premitur planum OIG, æqualis eſt potentiæ abſolutæ S; & vis, qua premitur planum VIH æqualis eſt potentiæ R. Remoueantur iam potentia S, & planum VIH, & intelligatur pondus T innixum in O ſuper planum inclinatum OIG, & retentum in tali ſitu, nè deorsùm dilabatur à potentia R trahente funiculum CA; & ducantur CL parallela plano inclinato GO, & GH parallela horizonti, atque IP perpendiculari ad horizontem GH, quia DL parallela ſupponitur ipſi BO, & CL parallela plano GO; ergo angulus DLC æqualis eſt angulo BOG recto, & ideò angulus L rectus eſt, & æqualis recto angulo P. Præterea DC, & IP ſunt parallelæ, cum ſint perpendiculares ad horizontem, & LC parallela quoque eſt ipſi OIG; ergo anguli DCL, & GIP æquales inter ſe ſunt. Quare triangulum DCL ſimile eſt triangulo rectangulo GIP; & DC ad CL eſt, vt GI ad IP. Innititur verò pondus T ſuper planum inclinatum OG; ergo pondus abſolutum T ad eius momentum in tali plano a eſt, vt GI ad eius ſublimitatem IP, ſeu vt DC ad CL. Porrò ſi potentia R traheret pondus T per directionem CL parallelam plano GO eſſet planè potentia R æqualis momento

a Schol. prop. 63. huius.

mento

mento ponderis T in eodem plano OG constituti; At quia id ipsum sustinet trahendo funem per directionem CA; Infert Herrigonius cum Steuino, quod potentia absoluta R ad pondus absolutum T se habet, vt MC ad CD, quod nescio, an ab eis demonstratum fuerit. Poterit tamen suppleri hac ratione. Ducta OQ perpendiculari ad CA, quia duo anguli LCM, & MCB rectum conficiunt, pariterque duo anguli MCB, seu QCO,& COQ rectum complent, ergo ablato communi MCO, seu æqualibus MCB,QCO erunt duo anguli LCM, & COQ æquales inter se, suntque duo anguli L, & Q recti; Igitur triangula LCM, & QOC similia sunt, & ideò LC ad CM erit, vt QO ad OC: Verùm, quia pondus T suspenditur in C termino vectis CO, cuius punctum fixum O, & C mobile est per directionem LC parallelam plano inclinato OG, & trahitur obliqua directione CA à potentiá R, quæ agit æquali momento, non contra absolutum pondus T, sed contra vim, quam exercet in dicto plano inclinato, nempè contra eius momentum mensuratum à CL, quare momentum ipsius T ad absolutam potentiam R erit, vt OQ distantia directionis CA ad CO vectis longitudinem, seu vt LC ad CM; erat autem priùs pondus absolutum ipsius T ad eius momentum in plano inclinato OG constitutum, vt DC ad CL; Igitur ex æquali pondus absolutum T ad potentiam R erit, vt DC ad CM. Eodem progressu ostendetur, quod pondus T ad potentiam S eandem rationem habet, quam DC ad NC. Quapropter potentia R ad S erit, vt MC ad NC, & pondus T ad duas potentias R, & S erit; vt DC ad MC, & CN simul sumptas.

Cap.13. Lemmata pro musculis obliquè trahentibus.

Aliter hanc eandem propositioně insignis Geometra neote-

Cap.13. Lemmata pro musculis obliquè trahentibus.

b Tab. 7. Fig. 9.

c Prop. 13. huius.

neotericus demonstrat [b]. Descripto parallelogrammo DMCN, circa diametrum DC cadant ex A, & B perpendiculares ad funes BC, AC productos, quæ sint AE, & BF; & quia duæ potentiæ R, S, & pondus T quiescunt in æquilibrio; Ergo perindè linea, seu virga CA firmiter retinetur in A, nè decidat, ac si, amota potentia R, figeretur clauo A, & tunc terminus C eiusdem virgæ AC trahitur deorsùm à pondere T per directionem DC, sursùm verò suspenditur à potentia S per directionem BCE, et quiescunt potentiæ S, et T æquilibratæ; ergo earum momenta æqualia sunt, atque pondus absolutum T ad eius momentum, seu ad ei æquale momentum *ipsius S est*, vt CA ad DA [c]; et momentum S ad eius potentiam absolutam est, vt EA ad AC; ergo ex æquali perturbata, vt pondus absolutum T ad potentiam S, ita est EA, ad DA, seu sinus anguli ACE, vel DNC ad sinum anguli ACD, vel CDN, nempè ita est DC ad CN. Eodem ratiocinio ostendetur, quod potentia absoluta R ad pondus T est, vt MC ad CD: quare potentia R ad S est, vt MC ad CN; et duæ potentiæ R, et S simul sumptæ ad resistentiam T erunt, vt duæ MC, et NC simul ad DC.

Colligitur ergo ex his duabus demonstrationibus; quòd quotiescumque duæ potentiæ trahendo duo fila obliquis directionibus sustinuerint idem pondus, et cum eo æquilibratæ fuerint; necessariò quælibet duarum potentiarum ad pondus suspensum erit, vt latus conterminale parallelogrammi à filis comprehensi circa pendulam diametrum directionis ponderis ad eandem diametrum parallelogrammi.

Et è conuerso, quoties facta eadem parallelogrammi descriptione, supposito, quòd quælibet potentiarum

rum

rum ad pondus ſuſpenſum eandem proportionem habeat, quam latus conterminale eiuſdem parallelogrammi ad eius diametrum: tunc duæ potentiæ æquilibrari debent cum pondere ſuſpenſo. Cap. 13. Lemmata pro muſculis obliquè trahentibus.

Harum propoſitionum primam in illa vniuerſalitate abſque determinatione pluribus momentis ſuſpectam, & fallacem reputo. Secundam, & particularem veriſſimam eſſe cenſeo, quam demonſtrari poſſe mea methodo mox oſtendam in Tab. 7. Fig. 10.

Deſcripto parallelogrammo DGCH circa diametrum DC directionis ponderis T, & ductis GL, & ADB perpendicularibus ſuper DC; Suppoſito, quòd potentia R ad pondus T ſit, vt GC ad CD, & S ad T ſit, vt CH, vel GD ad DC; Dico, quòd duæ potentiæ R, & S filis obliquis AC, CB ſuſtinebunt æquali momento in tali ſitu pondus T. Amoto pondere T, ſuſtituatur in E pondus X, quod æquilibretur potentiæ R, addaturque in E aliud pondus Z, quod æquilibretur potentiæ S; patet [a] R ad X eſſe, vt AC ad CD, ſeu vt GC ad CL (ob parallelas AD, GL): pariterque potentia S ad Z erit, vt BC ad CD, ſeu vt CH, vel ei æqualis GD ad DL (ob ſimilitudinem triangulorum BDC, & GLD); quare potentia R ad duas reſiſtentias X, & Z erit, vt GC ad CL, & LD ſimul ſumptas, ſcilicet ad integram CD; Erat autem ex hypotheſi R ad T, vt eadem GC ad CD; Ergo R eandem proportionem habet ad X, & Z ſimul ſumptas, quam ad T; & ideò pondus T æquale erit ponderibus X, Z; manebant autem potentiæ R, & S æquilibratæ cum ponderibus X, & Z; Igitur eædem potentiæ R, & S ſimiliter diſpoſitæ æquilibrium efficient cum reſiſtentia ponderis T æquali ipſis X, & Z, & alligati eidem filo CE, quod erat oſtendendum.

a Ex prop. 64. huius.

S Sed

Cap. 13. Lemmata pro musculis obliquè trahentibus.

Sed licèt hæc particularis propositio vera sit, non tamen de eius conuersa vniuersali id ipsum affirmari potest; quod euincitur ex demonstratis [b], de cuius firmitudine dubitare posse neminem puto. Ostensum enim est, quòd duæ potentiæ R, & S obliquè sustinendo pondus T, cum eodem æquilibrari possunt, licèt R ad S habeat quamcumque proportionem; & proindè maiorem, aut minorem ea, quam GC habet ad CH, & licèt duæ potentiæ R, & S simul sumptæ ad pondus T habeant quamcumque diuersam proportionem ab ea, quam GC, & CH simul sumptæ habent ad CD.

b Prop. 68. huius eiusque Schol.

Porrò nedum demonstratiua certitudine, sed etiam euidenti experientia hæc mea sententia confirmari potest. Tab.7. *Fig.11.*

Circa duos clauos leuigatos, & lubricos, vel circa duas trochleas A, & B in horizontali AB affixas, extenso filo vtrinque tracto à duobus ponderibus inter se æqualibus R, & S, deprimatur punctum eius C, tracto filo EC in C alligato, ita vt angulus ACD factus à filo, & à CD productione ipsius EC perpendiculari ad AB minor sit angulo BCD, & descripto parallelogrammo DGCH circa diametrum CD, erunt anguli alterni GDC, & DCH æquales inter se, & ideò vterque maior erit angulo GCD; & proindè in parallelogrammo GH latus GC maius erit latere GD, seu CH, & secta CF æquali ipsi GC, ducantur FO, & GL parallelæ ipsi ADE; & reperiatur pondus T, ad quod R eandem proportionem habeat, quam GC ad duas LC, & OC simul sumptas, & suspendatur pondus T ex termino E fili EC, tunc experientia constat, prædicta tria pondera quiescere æquilibrata, quod ex Arrigonij demonstratione esset impossibile; oporteret enim, vt

pondus

Cap. 13. Lemmata pro musculis obliquè trahentibus.

pondus R maius esset, quàm S in proportione GC ad CH; insuper pondus T minus iusto esse deberet, mensuratum scilicet ab ipsa DC, non verò ab LC, & OC, & hoc sexcentis alijs modis repugnantibus sententiæ Arrigonij experiri potest, vt si pondus T æquale sit ipsi R, vel S æquilibrium efficiatur existentibus angulis inæqualibus, vt apparet in hac tabella. Vndè euincitur eius methodum fallacem esse.

Anguli ACD		BCD	
G	'	G	'
14	4	88	17
34	55	79	38
44	16	73	30
45	44	72	25
54	54	64	51
60	0	60	0

Modo allucinationis causam, & originem indicare erit operæ pretium, estque suppositio falsa, & impossibilis, scilicet quòd vterlibet terminorum funis A, vel B, vt centrum vectis fixum vsurpari possit, & quòd vna potentiarum R, vel S æquetur momento totius resistentiæ T, quod erroneum esse ostendemus hac ratione. Tab.7. Fig.12.

Sit A centrum fixum fune penduli, vel virgæ ferreæ AC, patet, quòd pondus T in C alligatum mobile est per circumferentiam circuli radio AC descripti, & ideò perindè se habet pondus T, ac si inniteretur super planum inclinatum NIC extensum per tangentem circulum prædictum in C; & tunc ducta perpendiculari IL ad LC horizontalem; patet [a], quòd pondus T ad eius momentum in tali plano inclinato, est vt IC ad IL, & ad vim, qua idem T innititur, & comprimit idem planum IC, est vt IC ad LC [b]: sed vis, qua pondus T fulcitur à plano IC, æqualis est vi potentiæ R, quæ id sustinendo in eodem situ, fulcientis plani vicem

a Ex Schol. prop. 63. huius.

b Prop.42 de Vi percussionis.

Cap. 13. Lemmata pro musculis obliquè trahentibus.

cem supplet. Ergo pondus T ad potentiam R se habet, vt IC ad LC; & quia anguli LCD, & ICK sunt æquales, nempè recti, ablato communi ICD, erunt anguli ICL, & DCK æquales, & ducta DK perpendiculari ad AC erunt anguli L, & K recti, & ideò triangula ILC, et DKC similia erunt; Ergo, vt IC ad IL, ita erit DC ad DK, & vt IC ad LC, ita erit DC ad CK. Quare DC erit mensura absoluti ponderis T, & DK eius momenti, atque CK indicabit potentiam R.

Posteà, quia potentia S agit æquali momento, non contra integrum pondus T, sed contra eiusdem momentum DK, quod exercet in plano inclinato IC, trahiturque directione obliqua per CB; Ergo, vt in restitutione propositionis Herrigonij ostendimus, absoluta potentia S ad resistentiam T in plano inclinato IC constitutam, seu ad ipsius T, momentum DK est, vt OC ad CN parallelam, & æqualem ipsi DK; Quare potentia absoluta S mensuratur ab ipsa CO, et potentia R ab ipsa CK, atque pondus T ab ipsa CD.

c Tab. 7. Fig. 13.

Ductis deinde c DM parallela BC, et DP perpẽdiculari ad BC, patet primò, quod in hac methodo, supposito puncto B fixo, potentia S mensuratur à PC, non verò à maiori OC, vt in primo casu; et potentia R mensurabitur ab MC, non verò à minori KC, vt priùs. Secundò in illa Herrigonij demonstratione potentia S mensurabatur ab OC, et potentia R ab MC mensurabatur, manente in vtraque methodo semper DC mensura ponderis T.

Et hæc quidem contingunt, supposito, quòd sigillatim termini A, et B funium AC, vel BC fixi sint, et funes sint vectes, vel virgæ conuertibiles circa clauos A, et postea B.

Sup-

Supponamus [d] modò, quòd idem pondus T ſuſtineatur à duobus funiculis AC, & BC, qui ſimul tempore affixi ſint clauis in centris A, & B. Hoc profectò perindè eſt, ac ſi pondus T fulciretur à duobus planis inclinatis CK, & CG tangentibus circulos radijs AC, & BC deſcriptos; Et tunc pondus T dum moueri niteretur per duas rectas inclinatas CK, & CG cogeretur moueri, aut niſum exercere per diagonalem CO ſecantem angulum GCK bifariam. Quare ſupponendum eſt, pondus T ſuſtentari à plano inclinato CO, ſuper quod vim ſuæ grauitatis, & compreſſionis exercebit; Igitur ex mechanicis pondus abſolutum T ad eius momentum in plano inclinato CO erit, vt CO ad CP; Et [e] idem pondus abſolutum T ad vim, quæ comprimit planum CO eandem rationem habebit, quam CO ad OP, ſeu (ducta DX perpendiculari ad OCX productam) eandem rationem, quam habet DC ad DX. At quia vis, quam patitur planum CO à compreſſione ponderis T æqualis eſt viribus ambarum potentiarum R, & S, quæ ſuſtinendo idem pondus in tali ſitu plani CO inclinati vicem ſupplent; Ergo pondus abſolutum T ad duas potentias R, S ſimul ſumptas, eandem rationem habet, quam CO ad OP, ſeu quam DC ad DX. Hoc autem ne dum eſt euidenter falſum, ſed etiam contra eoſdem præclaros auctores, qui cenſent pondus T ad duas potentias R, & S eſſe, vt DC ad MC, & CN ſimul ſumptas, quæ multò maiores ſunt, quam DX, vt facilè oſtendi poteſt.

Cap. 13. Leminata pro muſculis obliquè trahentibus.

d Tab. 7. Fig. 14.

e Ex prop. 42. de Vi percuſſionis.

Si igitur hi progreſſus eſſent legitimi, cum omnes vtantur eadem hypotheſi, quod ſcilicet puncta A, & B ſigillatim, vel coniunctim ſint fixa, & funes, non ſecùs, ac vectes ſimiliter ſituati, & inclinati ſuſtineant

idem

Cap.13. Lemmata pro musculis obliquè trahentibus.

idem pondus T, necessariò deberet ex eis eadem conclusio deduci, quòd nimirùm potentiæ R, & S haberent tum inter se, tum ad pondus T vnam, eandemque proportionem, non diuersas, & inæquales inter se; cumque hoc non contingat, fatendum est, latere in hisce processibus aliquod vitium, quod cum non oriatur ex fallaci argumentatione, nec quicquam assumptum sit, præceptis mechanicis repugnans, necesse est, vt suppositio ipsa possibilis non sit, nec vera; quòd nimirùm duo termini funium A, & B sigillatim, vel coniunctim, vt centra fixa vectium vsurpari possunt, & quòd sola potentia R, vel sola potentia S æquari possit momento totius resistentiæ T.

Et profectò quando à potentijs R, & S sustinetur in æquilibrio idem pondus T, tractionibus obliquis, singula fila ab oppositis potentijs trahuntur, & ideò, licèt potentiæ sint æquilibratæ, & actu ab vno loco ad alium non transferantur, saltem procliuitas ad motum eis negari non potest; immò, cum quies illa non sit iners, sed resultet ex oppositis tractionibus, constituent motum quemdam tonicum, qui in omnimoda quiete concipi non potest, vt alibi ostendi. Ex hoc inquam motu tonico sequitur, vt punctum, seu vinculum funium C, procliue quoque sit ad motum, qui non per aliam semitam exerceri potest, quàm per directionem CE f per quam tractio ponderis T exercetur; Ex ipsius verò vinculi C procliuitate ad motum per directionem CE, sequitur, quòd sola potentia R, vel sola potentia S, non possit æquilibrari cum integra resistentia T, vt Herrigonius supponit, sed cum eius portione g. Quapropter ædificium huic falso fundamento innixum, fragile omninò erit.

f Tab. 7. Fig.10.

g Prop.68. huius.

Sed

Sed omiſſa hac prolixa digreſſione, redeo ad inſtitutum.

Cap. 13. Lemmata pro muſculis obliquè trahentibus.

PROPOS. LXX.

Si idem pondus ſuſtineatur æqualibus momentis à pluribus, quàm duabus potentijs obliquè trahentibus totidem fila in eodem plano, vel in diuerſis exiſtentia, & punctum concurſus funium mobile ſit ſecundùm directionem reſiſtentiæ: potentiæ ad reſiſtentiam erunt, vt longitudines filorum proportionales potentijs conterminalibus ad earum ſublimitates. Tab. 8. Fig. 1.

Pondus T ſuſtineatur æqualibus momentis à potentijs R, S, & Q obliquè trahentibus funes AC, BC, & FC, quæ in vno, vel diuerſis planis iaceant; & punctum concurſus C procliue ſit ad motum per directionem DCT, & vt R ad S, & ad Q, ita fiat AC ad CE, & CG; & ex A, E, & G ducantur AD, EI, & GH perpendiculares ad directionem DCT. Dico, quòd potentiæ R, S, & Q ad reſiſtentiam T erunt, vt AC, EC, & GC ſimul ſumptæ ad earum ſublimitates CD, CI, & CH ſimul; Quia omnes potentiæ R, S, & Q ſuſtinent idem pondus T æquali momento, & punctum concurſus funium C mobile eſt per directionem DCT; ergo [a] quælibet earum æquilibratur portioni ipſius T, ſcilicet R ipſi X, S ipſi V, & Q ipſi Z. Quare [b] potentia R ad X erit, vt AC ad CD, S ad V erit, vt EC ad CI, atque Q ad Z erit, vt GC ad CH; ſuntque antecedentes proportionales, ſcilicet R, S, & Q, & AC, EC, & GC. Igitur omnes potentiæ R, S, & Q ſimul ſumptæ ad omnes X, V, & Z, ſeu ad reſiſtentiam T erunt, vt omnes

a Prop. 68. huius.

b Prop. 66. & 69. huius.

Gap. 13. Lemmata pro musculis obliquè trahentibus.

nes AC,EC, & GC ſimul ad earum ſublimitates DC, IC, et HC ſimul ſumptas. Quod erat oſtendendum.

COROLLARIVM.

Patet, quòd ſi omnes potentiæ inter ſe, atque omnes inclinationes earum inter ſe fuerint æquales; tunc omnes potentiæ ad reſiſtentiam erunt, vt vnius fili longitudo ad eius ſublimitatem. Quia exiſtentibus omnium filorum inclinationibus inter ſe æqualibus, erunt anguli omnes ACD, BCD, & FCD inter ſe æquales; & ideò omnia fila exiſtent in ſuperficie vnius Coni recti, cuius axis erit CD directio fili reſiſtentiæ T; Præterea, cum omnes potentiæ R,S,& Q ſupponantur æquales, erunt quoque longitudines filorum eiſdem proportionales, æquales inter ſe, et earum ſublimitates etiam æquales erunt inter ſe, & vni CD, ob angulorum æqualitatem; et ideò omnes longitudines filorum ſimul ſumptæ ad omnes ſublimitates earum, ſeu potentiæ R,S, et Q ad reſiſtentiam T erunt, vt vna AC ad vnam CD.

PROPOS. LXXI.

Si idem pondus ſuſtineatur æqualibus momentis à quatuor, vel pluribus potentijs trahentibus fila ex vtroque latere colligata longitudini eiuſdem fili, à quo reſiſtentia pendet, quòd filum mobile ſit ſecundum eius directionem, et potentiæ vnius lateris æquales inter ſe ſint, et trahant fila æquidiſtantia, idem pariter ſupponatur de potentijs, et filis alterius lateris; Omnes potentiæ ad reſiſtentiam erunt,

vt

vt duo fila in vtroque latere sumpta proportionalia potentijs collateralibus ad duas earum sublimitates. Tab.8. Fig.2. Cap.13. Lemmata pro musculis obliquè trahentibus:

Pondus T sustineatur æqualibus momentis à pluribus potentijs R, V, Z, S, X, & Y, quarum primæ vnius lateris R, V, Z sint inter se æquales, & trahant fila AC, HE, KF parallela inter se, alligata filo DCF, ex quo resistentia T pendet: secundæ S, X, Y sint etiam æquales inter se, & trahant fila BC, IE, &c. alteriùs lateris parallela inter se alligata eisdem punctis C, E, & F; Sitque filum CEF mobile secundum directionem DCFT; & fiat vna AC ad vnam CB, vt potentia R ad potentiam S, & ductis AD, & BG perpendicularibus ad DCF. Dico, quòd omnes potentiæ R, V, Z, S, X, Y simul sumptæ ad resistentiam T se habent, vt AC, & BC simul sumptæ ad duas sublimitates DC, & GC simul. Quia omnes potentiæ R, S, V, X, Z, & Y simul agendo sustinent pondus T, & cum eo æquilibrantur; suntque puncta concursuum C, E, & F, seu filum CFT mobile per eandem directionem; Ergo [a] quælibet potentiarum æquatur momento, seu æquilibratur portioni ipsius T, scilicet R æquilibratur ipsi L, V ipsi M, Z ipsi N, B ipsi O, X ipsi P, & sic vlteriùs. Quare [b] potentia R ad resistentiam L erit, vt AC ad CD. Posteà secta HE æquali ipsi AC, & ducta Hg perpendiculari ad DCF, patet triangula ACD, & HEg similia esse ob æquidistantiam AC, HE, & AD, Hg; & ideò, vt AC ad CD, ita erit HE ad Eg; eruntque DC, & Eg æquales quoque inter se; & quia potentia V ad resistentiam M, cui æquilibratur, est vt HE ad Eg, quare V ad M, erit, vt eadem AC ad eandem DC. Eadem

[a] Ex prop. 68. huius.

[b] Prop. 66. & 69. huius.

Cap.13. Lemmata pro musculis obliquè trahentibus.

ratione potentia Z ad ei æquilibrem resistentiam N erit, vt AC ad CD, eo quòd potentia Z æqualis est ipsi A, & KF parallela est ipsi AC: vndè sequitur, quòd omnes potentiæ R, V, & Z simul sumptæ ad resistentias L, M, & N simul, eandem rationem habeant, quam AC ad CD. Posteà, quia potentia S, & X, & Y æquales supponuntur inter se, & earum directiones BC, IE, aF sunt parallelæ; ergo vt potentia S ad resistentiam O, cui æquilibratur: ita quoque erit potentia X ad ei æquilibrem resistentiam P, & ita quoque erit Y ad Q, & omnes S, X, & Y ad omnes O, P, & Q erunt, vt vna S ad vnam O, estque S ad O, vt BC ad CG; ergo omnes potentiæ S, X, & Y simul sumptæ, ad omnes O, P, Q simul erunt, vt BC ad CG, & antecedentes proportionales sunt. Igitur colligendo omnes, potentiæ R,V,Z,S,X, & Y simul ad omnes resistentias L, M, N,O,P,Q, scilicet ad T erunt, vt duæ AC, CB simul ad duas sublimitates DC, & GC simul sumptas, & potentiæ vnius lateris R,V,Z, ad resistentiam T erunt, vt AC ad duas DC, & GC simul, quæ ostendenda fuerant.

COROLLARIVM.

Deducitur etiam, quòd si omnes potentiæ vtriusque lateris, earumque inclinationes, æquales inter se fuerint, omnes potentiæ ad communem resistentiam erunt, vt vna *fili longitudo* ad eius sublimitatem.

Si enim singulæ potentiæ vnius lateris R, V, Z sint æquales, ne dum inter se, sed etiam singulis potentijs alterius lateris S,X,Y, atque omnes anguli inclinationum sint æquales, vt ACD æqualis sit BCD, & sic cæteri

teri omnes; manifeſtum eſt, quòd vnaquæque potentia R ad L portionem reſiſtentiæ, cui æquilibratur, eſt vt AC ad CD. Quare omnes potentiæ ſimul ad omnes reſiſtentias erunt, vt vna ad vnam; vndè patet propoſitum.

Cap. 13. Lemmata pro muſculis obliquè trahentibus.

PROPOS. LXXII.

Si eadem virga vniformiter grauis, in ſitu horizontali ſuſtineatur æqualibus momentis à pluribus potentijs trahentibus fila, in eodem plano exiſtentia, quorum medietas ſit ad eaſdem partes inclinata, trahanturque ab æqualibus potentijs; pariterque altera filorum medietas tracta à potentijs inter ſe æqualibus, ſit æquè ad partes oppoſitas inclinata: erunt omnes potentiæ ad reſiſtentiam, vt filorum inæqualiter inclinatorum duæ longitudines proportionales ipſis potentijs ad earundem ſublimitates. Tab.8.Fig.3.

Sit Columna TV vniformiter grauis, & æquè craſſa mobilis per directionem perpendicularem ad eius longitudinem TV in plano horizontali extenſam; & ſingula longitudinis eius puncta c,c,c, media cylindrorum æqualium, in quibus tota columna TV diuiſa intelligi debet, trahantur à binis potentijs R, & S mediantibus duobus filis Ac, & BC, quæ omnia fila in eodem plano erecto ad horizontem iaceant; ſintque omnes potentiæ R,r,r æquales inter ſe, & fila omnia Ac,ac, ac ab eis tracta, ſint parallela inter ſe, & æquè inclinata ad partes F; pariterque omnes potentiæ S,s,s ſint inter ſe æquales, & trahant fila BC, bc, bc in eodem cum illis plano exiſtentia, parallela inter ſe, & æquè inclinata ad partes H; Poſteà, vt vna æqualium

Cap. 13. Lemmata pro musculis obliquè trahentibus.

potentiarum R ad vnam potentiam S pariter inter se æqualium, ita fiat vna æquidistantium filorum longitudo AC ad vnam longitudinem BC; & à punctis A, et B, cadant AF, et BH perpendiculares ad longitudinem columnæ FcH. Dico, quòd omnes potentiæ R,r,r vnà cum omnibus potentijs S,s,s ad communem resistentiam columnæ TV eandem proportionem habent, quam duæ filorum longitudines Ac, et BC, ad duas earum sublimitates AF, et BH. Quia binæ quælibet potentiæ R, et S duobus filis obliquis AC, Bc eidem puncto medio cylindruli c alligatis, sustinent id ipsum cylindrulum æqualibus momentis, estque punctum c mobile per directionem perpendicularem ad horizontalem FcH; Ergo a duæ potentiæ R, et S duobus filis obliquis Ac, BC eidem puncto medio cylindruli c alligatis, sustinent id ipsum cylindrulum æqualibus momentis, estque punctum c mobile per directionem perpendicularem ad horizontalem FcH; Ergo b duæ potentiæ R, et S ad resistentiam cylindruli c ab eis sustentati, erunt, vt duæ longitudines Ac, et BC ad earum sublimitates AF, BH simul sumptas; Idemque verificatur in reliquis potentijs æquilibratis cum reliquis cylindrulis; Igitur, vt vna potentiarum coniugatio ad vnam resistentiam, scilicet, vt AB, BC simul, ad AF,BH simul, ita sunt omnes potentiarum coniugationes ad omnia cylindrula, scilicet ad columnam TV. Quod erat ostendendum.

a Ex Prop. 69. huius.

b per citatam.

COROLLARIVM.

Constat etiam, quòd si omnes potentiæ vtriusque lateris,

lateris, earumque inclinationes filorum, æquales inter se fuerint: Omnes potentiæ ad communem resistentiam columnæ erunt, vt vna filorum longitudo ad eius sublimitatem.

Cap. 13. Lemmata pro musculis obliquè trahentibus.

Si enim singulæ potentiæ ad sinistram partem trahentes R, r, r, sint æquales, ne dum inter se, sed etiam singulis potentijs S, s, s, ad dexteram partem trahentibus, atque omnes anguli inclinationum filorum vtriusque lateris sint æquales inter se, vt quilibet anguli ACF æquales sint tùm inter se, tùm angulis singulis BCH; patet, quòd quælibet potentia R, vel S ad semissem resistentiæ cylindruli C, cui æquilibratur, eandem proportionem habet, quam vna longitudo AC ad eius sublimitatem AF, vel quam longitudo BC æqualis AC ad sublimitatem BH æqualem ipsi AF; quapropter potentiæ R, r, r, & S, s, s simul sumptæ ad omnes resistentias, seu ad columnam TV erunt, vt vna longitudo AC ad vnam sublimitatem AF.

PROPOS. LXXIII.

Si idem pondus sustineatur æqualibus momentis à pluribus potentijs inter se æqualibus, trahentibus fila extensa ad peripheriam quadrantis circuli, sitque concursus filorum mobilis per directionem resistentiæ: omnes potentiæ ad resistentiam erunt, vt omnes filorum longitudines inter se æquales ad eorum sublimitates. Tab. 8. Fig. 4.

Pondus T sustineatur æqualibus momentis à pluribus potentijs inter se æqualibus R, V, X, Z, S, &c. trahentibus fila AG, BH, FI, ZK, ML, &c. extensa ab vna quadrantis peripheria GKL ad ei concentricum, & similiter

militer positum quadrantem ADM, ita vt eorum concursus fiat ad punctum C terminum directionis CE, & ductis ad ECD directionē resistentiæ T perpendicularibus AN, VO, XP &c. erunt NC, OC, PC &c. sublimitates æqualium longitudinum filorum. Dico, potentias omnes inter se æquales R, V, X, &c. ad communem resistentiam T, cui æquilibrantur, eandem proportionem habere, quam longitudines filorum AC, VC, XC, &c. ad eorum sublimitates NC, OC, PC, &c. hoc enim facilè ostendetur, vt in prop. 70. factum est.

PROPOS. LXXIV.

Si idem pondus sustineatur æqualibus momentis à pluribus potentijs inter se æqualibus, trahentibus fila extensa ad superficiem sectoris sphærici quadrantalis, & concursus filorum, mobilis sit per directionem resistentiæ: omnes potentiæ ad resistentiam erunt, vt omnes filorum longitudines, inter se æquales ad eorum sublimitates.

Hoc, eodem modo demonstratur, ac præcedens propositio.

De musculis obliquè trahentibus, varia structura, & actione.

CAPVT XIV.

HActenus considerauimus flexiones articulorum, quæ à musculis ex fibris inter se æquidistantibus constant directè trahentibus: modo aliæ flexiones decla-

declarari debent, quæ à musculis radiosis fiunt, quorum vsum haud exactè aliqui perceperunt.

PROPOS. LXXV.

Si musculi radiosi tendo in eodem situ retineri nequeat: fibræ partiales, se contrahendo, non per eandem directionem resistentiam mouebunt. Tab. 8. Fig. 5.

Pondus, vel resistentia R sustineatur à musculo radioso ACEG, cuius finis BDFG carnosus, vel tendinosus sit amplus, vel si tendo GI extremus, teres fuerit, non retineatur fascijs, vt intra vaginam, vel circa trochleas cogatur moueri, sed liberè hinc indè transferri queat. Dico, quòd si omnes fibræ AB, CD, EF, vel AB, & EF simul, aut solummodò fibrę CD contrahantur, quiescentibus reliquis, resistentia R directè per eandem directionem IGDC mouebitur: Verùm si laterales fibræ AB solummodò contrahantur, reliquis non operantibus, pondus R obliquo motu transferetur per directionem parallelam fibris AB; & quando agunt solummodò fibræ EF, resistentia R obliquè eleuabitur directione parallela ipsis EF. Et primò si fibræ CD in directum positæ ipsi tendini GI, tantummodò agant se contrahendo, remanentibus collateralibus relaxatis, patet, quòd ascensus resistentiæ R per aliam semitam effici non potest, quàm per IGC, per quam tractio efficitur, non impedita à laxis fibris AB, & EF.

Secundò si fibræ obliquæ AB, & EF agant, quiescentibus fibris CD, tunc, si tractiones fuerint æquales, scilicet, si fibræ AB, & EF æquè decurtentur per

dire-

Cap. 14. De musculis obliquè trahentibus, varia structura, & actione.

directiones æquè inclinatas, non poterit punctum concursus G magis trahi versus A, quàm versus E, & ideò mouebitur per diagonalem IGC, bifariam secantem angulum AGE.

Tertiò id ipsum continget fibris CD contractis vnà cum collateralibus; eò quòd actio ipsarum CD non perturbabit, sed potiùs adiuuabit actionem fibrarum AB, & EF.

Quartò agant solummodò fibræ AB, otiantibus scilicet, & laxis remanentibus fibris CD, & EF, manifestum est, punctum concursus G cum annexa resistentia R, obliquo motu trahi debere per directionem GBA à G versùs A, ad quem terminum trahitur, dúm tendo GI non retinetur, nec impeditur, quin vbilibet transportari possit; non secùs, decurtatis tantummodò fibris EF, punctum G cum R ascendet per obliquam directionem GFE à G versùs E. Quare patet propositum.

P R O P O S. LXXVI.

Si musculi radiosi tendo teres canali, seu vaginæ inclusus, vel trochlea, aut fascia in eodem situ retineatur. Resistentia semper per eandem directionem tendinis mouebitur, siue omnes, siue aliquæ solummodò fibræ laterales contrahantur. Tab. 8. Fig. 6.

Resistentia R æquali momento sustineatur à musculo radioso ACEG trahente teretem tendinem DGI, qui tendo fibris, aut fascijs G, O, in eodem situ DGI retineatur. Dico, quòd siue solummodò fibræ AB contrahantur, non operantibus musculis CD, & EF,

siuè

siuè solummodò CD, aut EF, siuè omnes simul trahant, semper resistentia R per eandem directionem DGI mouebitur. Quia tendo DGI fibulis, aut fascijs G, O, in eodem situ retinetur; Igitur dum trahitur ob contractionem musculorum omnium, vel vnius AB, tendo recedere non potest à canali, vel à vagina GO. Igitur siue omnes fibræ AB, CD, EF agant, siuè solummodò AB, reliquis laxis remanentibus, semper resistentia R per eandem directionem GI mouebitur.

Cap. 14. De musculis obliquè trahentibus, varia structura, & actione.

Hoc verificatur in musculis tibiam extendentibus, qui licèt sint ampli, & fibræ ad opposita latera spargantur obliquè, & omnes contrahantur, siue aliquæ tantummodò, quiescentibus reliquis, semper vnica motio directa consequitur, quæ est tibiæ extensio; sic quoque musculus temporalis, cuius fibræ sphæricè sparguntur, vnicam tantummodò mandibulæ inferioris tractionem efficiunt, licèt aliquæ fibræ tantummodò operari supponantur; & ratio est, quia eorum tendines in genu, atque sub osse iugali firmitèr veluti circa trochleam retinentur. Idem contingit in omnibus alijs musculis, quorum tendines per trochleas, seu annulos, aut fascias membranosas, veluti intra vaginas excurrunt, vt sunt omnes flectentes, & extendentes articulos crurum, & digitorum, præcipuè auium, & testaceorum, in quibus musculi intra cauitates ossium implantati, & alligati sunt, quorum fibræ radiosæ, vel penniformes ab vnica linea tendinosa discedunt.

Hinc colligi potest, quòd, quando agunt simul omnes fibræ eiusdem musculi radiosi, maius pondus suspendere possunt, quàm si aliquæ fibræ eiusdem musculi tantùm vim exercerent, reliquis non operanti-

V bus;

Cap. 14. De musculis obliquè trahentibus, varia structura, & actione.

bus; dummodò quælibet ex dictis fibris vim exerceat determinati, & eiusdem gradus. Cum aliundè non sit impossibile, vt in eisdem fibris, imperio voluntatis, aut necessitate aliqua applicari possit maior, aut minor vis motiua, cum videamus ab eisdem musculis cubitum flectentibus v. g. sustineri pondus lib.20, eadem brachij situatione, qua sustinetur pondus vnius vnciæ, cum quo pariter æquilibratur vis eorundem musculorum; sed hæc meliùs exponentur suis locis.

PROPOS. LXXVII.

Structuram musculorum *penniformium*, eorum actionem, & vires indagare.

Tab.8. Fig.7.

Dari in animali musculos penniformes, autopsia constat euidentissimè in cancris, & gammaris, estque eorum forma similis figuræ annexæ ABFDCH, cuius perimeter BAHCD est firmus, osseus nempe, vel cartilagineus,& in alijs animalibus tendinosus, aut membranosus, huic perimetro annectuntur fibræ musculosæ duplici ordine, sinistræ HABFG, dexteræ HCDFG, quæ alligantur termino intermedio FEG, prolongato versus I, H, constituentes angulos BFG, & DFG, vt plurimùm æquales inter se, quarum laterales partes HABFG, & HCDFG constant ex fibris æqu distantibus inter se; Omnes tamen fibræ sunt columnares, crassæ, se mutuò tangentes, æquali laxitate, & mollitie. Annectitur posteà termino E tendinis mobilis GFE pondus, vel resistentia ossis articulum constituentis, quod à vi musculi trahitur, sustentaturque. Et licèt extremitates supremæ AHCI penniformium musculorum

sculorum videantur quodammodò componi ex fibris radiosis, attendenti tamen patebit, hoc verùm non esse, nam tendo intermedius EFG, cui capillitia rhomboidalia fibrarum collateralium alligantur, non prolongatur in directum, vsque ad summitatem musculi H, sed desinit in I, & reliqua pars IH non tendinosa, sed fibra est carnosa, cui adnati sunt duo ordines fibrarum ferè æquidistantes reliquis rhomboidalibus fibris, vt in pennis auium obseruamus, & tota triangularis, vel quadrilatera figura AICH, ex fibris composita, trahit sursùm terminum I tendinis IFE.

Cap. 14. De musculis obliquè trahentibus, varia structura, & actione.

Actio verò totius penniformis musculi valdè quidem differt ab actione hactenùs expositorum musculorum, qui vnicum fasciculum ex fibris parallelis inter se constituentes, se contrahendo, trahebant resistentiam per eandem directionem earundem fibrarum; At penniformes se contrahendo per directiones tendentes ad partes oppositas laterales, nempè ab FGI versus terminos BA, & versus DC, fit, vt libræ laxæ constituentes æquales acutos angulos AGC, & BFD decurtatæ, & tensæ minùs acutos angulos constituant [a], & proindè trahant transuersali motu terminos tendinis mobilis IGF versus IH vnà cum appensa resistentia R. Quare verò natura suum instinctum, simplicitatem, & facilitatem sectandi in hisce musculis penniformibus reliquerit, suo loco indicabimus.

[a] Ex Prop. 71. huius.

Modo methodum ostendemus, qua vires eorundem musculorum indagantur. Quia momentum virium, quibus contrahuntur fibræ musculi penniformis, tunc æquantur momento resistentiæ, quando potentiæ contrariæ quiescunt æquilibratæ, scilicet, quando vna

Cap. 14. De musculis obliquè trahentibus, varia structura, & actione.

alteri non præualet; Ergo quamdiù fibræ musculorum contrahuntur, & resistentia eleuatur, nempè dum fibrarum anguli BFD, AGC augentur, semper momentum musculi maius est momento resistentiæ R; & ideò in illa laxa fibrarum inclinatione AGC, potentia musculum contrahens ad resistentiam R maiorem proportionem habebit, quàm longitudo fibrarum AG, vel CG ad sublimitatem GK. Verùm cùm maximè fibræ contractæ sunt in fine motus, quando quiescunt in situ AIC, tunc idem pondus, vel resistentia R æqualibus momentis sustinetur à totidem potentijs, quot sunt fibræ ex vtroque latere resistentiam obliquè trahentes, & tendo FGI mobilis est secundum directionem EFI; Ergo [b] omnes potentiæ fibrarum, scilicet potentia musculum penniformem contrahens ad resistentiam R erit, vt fibra AI contracta ad eius sublimitatem KI, existentibus potentijs fibrarum æqualibus inter se, & fibris æquè inclinatis. Posteà, quia angulus AIK factus à fibris contractis cum tendine mobili EFI semper minor obseruatur tertia parte vnius anguli recti, qualium partium fibra AI est decem, erit eius sublimitas nouem partes ferè. Et ideò qualium partium potentia absoluta apparens, musculum penniformem contrahens, est decem, erit eius momentum, seu resistentia R nouem partes.

b Ex Corol. prop. 72. huius.

Iam ad inueniendam structuram, & actionem radiosorum musculorum, præmitti debet hoc lemma.

PROPOS. LXXVIII.

Si idem pondus trahatur duobus filis obliquis, & horum singulis in bina ramificatis à duabus potentijs obli-

obliquis tractionibus, & æqualibus momentis sustineatur; Omnes potentiæ ad pondus compositam proportionem habebunt ex ratione quatuor filorum ramificatorum proportionalium potentijs ad eorum sublimitates, & ex ratione filorum immediatè trahentium, & proportionalium momentis, quibus trahuntur ad eorum sublimitates. Tab.8. Fig.8.

Cap.14. De musculis obliquè trahentibus, varia structura, & actione.

Pondus T alligetur duobus filis obliquis BE, & HE, & filum EB subdiuisum sit in duo alia fila BA, & BC; pariterque filum EH subdiuisum sit in duo alia fila obliqua HG, & HF; atque quatuor potentiæ A, C, G, & F trahendo obliquis directionibus pondus T, cum eo æquilibrentur; & vt potentia A ad C, ita fiat filum AB, ad BC, & vt potentia C ad G, ita fiat BC ad HG, nec non vt potentia G ad F, ita fiat HG ad HF, atque à punctis A, C, G, F ducantur perpendiculares AI, CO, GL, FN ad directiones filorum EBI, EHNL; posteà, vt duæ IB, BO ad duas LH, HN, ita fiat longitudo fili BE ad EH, ducanturque BD, & HK perpendiculares ad directionem PED. Dico, quòd omnes potentiæ A, C, G, F, ad pondus T compositam proportionem habent ex ratione quatuor filorum AB, BC, GH, HF ad eorum sublimitates IB, BO, LH, HN; & ex ratione, quam habent longitudines filorum BE, EH ad eorum sublimitates DE, EK. Quia pondus T sustinetur æqualibus momentis ab illis potentijs, quæ trahunt fila BE, EH, quæ sunt A, C, G, F; ergo duæ potentiæ A, C æquilibrantur portioni ipsius T, quæ sit X; & potentiæ G, F æquilibrantur reliquæ portioni Z; Posteà amota resistentia X sustituatur resistentia M, quæ trahendo funem BE per directionem IBE æquilibretur eisdem poten-

Cap. 14 De musculis obliquè trahentibus, varia structura, & actione.

potentijs A, C, estque punctum concursus B mobile per directionem IBE, & vt potentia A ad C, ita fuit AB ad BC. Ergo [a] duæ potentiæ A,C, ad resistentiam M erunt, vt ABC ad IBO. Deindè, quia tam resistentia X, quam M æquilibrantur eisdem potentijs A, C; igitur potentiæ M momentum æquale erit momento ipsius X, & trahunt funem BEP inflexum, existente puncto E mobili secundùm directionem DEP. Ergo [b] potentia M ad X erit, vt bE ad dE, seu vt BE ad eius sublimitatem ED. Componitur verò proportio potentiarum A,C, ad resistentiam X ex ratione potentiarum A, C ad M, & ex ratione M ad X. Igitur proportio potentiarum A,C ad X componitur quoque ex ratione, quam habent ABC, ad IBO, & ex ratione, quam habent BE ad ED. Eadem ratione proportio potentiarum G, F, ad Z composita erit ex ratione GHF ad LHN, & ex ratione HE ad eius sublimitatem EK. Postremò, quia vt potentia A ad C, ita fuit AB ad BC, & vt C ad G, ita fuit BC ad GH, atque vt G ad F, ita fuit GH ad HF, & vt momentum potentiarum A, C, scilicet M ad momentum potentiarum G, F, scilicet Q, ita facta fuit BE ad EH. Igitur quatuor potentiæ A, C, G, F simul sumptæ ad resistentias X, Z, seu ad T compositam proportionem habebunt ex ratione, quam habent quatuor fila AB, CB, GH, FH ad quatuor sublimitates IB, OB, LH, NH, & ex ratione, quam habent duo fila BE, EH ad sublimitates DE, KE, quod erat ostendendum.

[a] Ex Prop. 69. huius.

[b] Prop. 64. huius.

Si postea resistentia T ex puncto E sustineatur à pluribus, quàm duobus filis, id ipsum concludemus.

PRO-

Cap. 14. De musculis obliquè trahentibus, varia structura, & actione.

PROPOS. LXXIX.

Musculi radiosi componi non possunt ex fibris ab extremo tendinis termino, tamquam à centro discedentibus. Tab. 8. Fig. 9.

Sit musculus radiosus ADGH alligatus in peripheria, vel superficie stabili ossea, vel cartilaginea ADG suspendens resistentiam T ex termino H tendinis IH. Dico, impossibile esse, vt omnes eius fibræ ad instar radiorum circuli, vel sphæræ, eductæ sint à centro H ad superficiem ADG, si enim fieri potest, fibræ AH, BH, CH &c. ex omnibus punctis superficiei ADG concurrant ad H, veluti ad centrum circuli, vel sphæræ; & quia fibræ musculorum non sunt longitudines lineares indiuisibiles, sed sunt corporeæ columnares, æquè crasse se se tangentes, & debent inflari æqualiter per totam longitudinem earum, & spatium propè centrum est angustissimum, si non indiuisibile; Ergo necesse esset, vt propè centrum H prædictæ columnæ fibrosæ sese penetrarent, quod est impossibile.

At si supponamus, quod fibræ non pertingant ad centrum H, licèt versùs idem punctum dirigantur, sed alligentur in amplum spatium tendinosum H; at in locis remotioribus ABG valdè ab inuicem fibræ recedant, admittent interstitia magis, ac magis ampla, prout exigent æquè amplæ crassitudines columnarium figurarum. Quod est falsum, & contra sensus euidentiam; Videmus enim fibras columnares musculorum contiguas ferè esse, & componere fasciculos æquè repletos, & æquè constipatos. Non igitur est possibile,

Cap. 14. De musculis obliquè trahentibus, varia structura, & actione.

le, vt fibræ AH,BH,CH, &c. concurrant versus H ad instar radiorum circuli, vel sphæræ.

PROPOS. LXXX.

Radiosi musculi necessariò componi debent ex pluribus penniformibus musculis se tangentibus, siuè planis, siuè solidis. Tab.8. Fig.10.

Sit musculus radiosus AEGLP, qui habeat principium amplum, aut circulare, vel sphæricum AEGL, & desinat in extremitatem paruam P tendinis PQ, cui alligetur resistentia T; quia necesse est, vt ex tota amplitudine originis eiusdem musculi AEGL fibrę oriantur, à quibus resistentia tereti tendini appensa trahatur. Et est impossibile, vt fibræ descendentes à principio amplo AEGL ad instar radiorum circuli, vel sphæræ vniantur, & concurrant in centro P [a]; Et aliundè oportet, vt commodè dilatari, & inflari queant columnares fibræ se se lateraliter tangendo, eo quòd spatia inania inæqualia interciperentur; Igitur oportet, vt prædictæ fibræ disponantur ea forma, vt semper inter se sint parallelæ, & contiguæ; Hoc autem saluari non potest, nisi musculus sit penniformis; Ergo necesse est, vt musculus radiosus compositus sit ex pluribus penniformibus musculis, cuius structura talis est. A centro P circuli AEGL spargantur plures radij tendinosi PF, PK, PO, non pertingentes ad peripheriam, vel superficiem AEGL; qui radij ex vtroque latere capillitia fibrosa carnosa diffundant, vt CFAB, & CFED, ex quibus vnus penniformis musculus consurgat; huius verò capillares fibræ alligari debent duobus tendinibus AB, & ED, firmis terminis annexis in A, & E, & tunc

[a] Ex præc. prop.

tunc præclarè possunt capillitia fibrarum columnarium contrahi, & æquè inflari, seruando inter se contiguationem, & parallelismum, trahendo tendinem FCP per directionem CP. Additis posteà tendinibus GH, & LM alligatis in G, & L, & vnicuique ex intermedijs ED, GH connectantur duo ordines capillitiorum, vt HE, HG, & NG, NL, tunc planè consurgent duo alij penniformes musculi trahentes punctum P per directiones PI, PN, & proindè omnes trahent resistentiam T, per communem directionem QP; quod erat ostendendum.

Cap. 14. De musculis obliquè trahentibus, varia structura, & actione.

SCHOLIVM.

Hanc musculorum radiosorum structuram, quam mechanicum ratiocinium mihi suaserat, experimentis confirmare non licuit, nisi imperfectè in locustis marinis, & gammaris. Postea valdè gauisus sum, cùm viderē à diligentissimos, & præclaros Anatomicos Stenonem, & Lorreriū in humano musculo Deltoide bellè, & exactè eandem structuram obseruasse, & diligentissimè delineatam edidisse.

PROPOS. LXXXI.

Data resistentia, & inclinationibus tendinum, & fibrarum musculorum radiosorum: vires eorundem musculorum reperire.

In eadem figura cognita sit resistentia T, æquali momento sustentata à viribus, contrahentibus fibras omnes AEGLNIB, & datis angulis fibrarum BCF, & DCF, & reliquis omnibus, qui æquales inter se esse

Cap.14. De musculis obliquè trahentibus, varia structura, & actione.

solent; & vt plurimùm octo gradus videntur non superare, pariterque datis angulis à tendinibus penniformium, & à directione resistentiæ comprehensis CPI, NPI &c. quorum intermedij inter maximos, & minimos angulos videntur gradus 45. non superare, nec deficere à gradibus 26. debet reperiri vis contrahens musculum integrum AELP. Quia anguli fibrarum BCF, DCF &c. octo gradus non superant [a]; erit longitudo vnius cuiuslibet fibrarum ad eius sublimitatem, vt sinus totus ad sinum secundum anguli BCF, scilicet, vt 100. ad 99; Posteà, quando anguli à tendinibus penniformium, & directione resistentiæ contenti in loco intermedio, vt CPI est graduum 45; erit longitudo tendinis ad eius sublimitatem, vt 100. ad 71, & quando idem angulus est graduum 30. tendinis sublimitas erit 87. At quia [b] potentia omnium fibrarum musculorum penniformium ACE, EIG, & GNL inter se æqualium, ad resistentiam T, compositam proportionem habent ex ratione vnius earundem fibrarum BC ad eius sublimitatem, seu 100. ad 99, & ex ratione longitudinum tendinum CP &c. proportionalium momentis, quibus trahuntur ad eorum sublimitatem, scilicet 99. ad 70, vel 86; Quare potentia omnium fibrarum musculi AEGLP ad resistentiam T, erit vt 100. ad 70, quando anguli tendinum sunt graduum 45, & ad 87, quando anguli tendinum sunt graduum 30, vel ad 89, quando anguli tendinum sunt graduum 26, qui quærebantur.

[a] Prop. 64. huius.

[b] Prop. 78. huius.

Vires

Vires musculorum radiosorum hactenus expositorum vero proximiores indagare.

CAPVT XV.

Considerauimus Capite 10, & 11. apparentes plurium musculorum vires, nempè extendentium, & flectentium carpum, secundum, & tertium articulum digitorum Deltoidis, & Gluteorum, supponendo, compositos eos fuisse ex fasciculis fibrarum æquidistantium, & trahere tendinem, cum ei annexa resistentia per directionem parallelam longitudinibus earundem fibrarum; Cùmque hoc verùm non sit, quia ex fibris radiosis componuntur; Ideò oportet accuratiùs eorum vires limitare; vndè constabit adhuc maiori conatu musculos prædictos contrahi debere.

PROPOS. LXXXII.

Vires musculorum tertium, secundum, & primum articulum digitorum, & carpum flectentium, nec non Deltoidis in casu Propos. 45. limitare. Tab. 4. Fig. 10.

In eadem figura propos. 45. musculus KO flectens tertium articulum FC digitorum manus agit, ne dum flectendo vectem FG circa centrum F, sed etiam vnà cum lumbricalibus musculis, flectendo vectem DG trium articulorum digitorum manus; Et portio illa potentiæ musculi KO, quæ agit flectendo tertium articulum digitorum FG ostensa fuit æqualis vi ponderis libr. 76; Hoc autem verum esset, si fibræ musculi KO

 paral-

Cap. 15. Musculorum radiosorum vires adhuc limitare.

parallelæ essent directioni eiusdem tendinis directi HO, cum verò fibræ sint radiosæ constituentes penniformem musculum KO; igitur augeri debet eius vis motiua pro inclinatione fibrarum; Estque talis inclinatio non maior gradibus 14, prout coniectura assequi potest; ergo potentia portionis eiusdem musculi ad resistentiam R [a] erit, vt fibrarum longitudo ad earum sublimitatem, nempè, vt 100. ad 97, seu vt 78. proximè ad 76. Igitur portio potentiæ musculi KO, à qua flectitur tertius articulus FG æqualis est proximè vi ponderis libr. 78.

a Prop. 64. huius.

Posteà, quia musculi KO portio vnà cum lumbricalibus MQ agunt, flectendo vectem DG trium articulorum manus, & supponebatur, quod si omnes compositi fuissent ex fibris parallelis directioni BM, vel KO, eorum vires esse debuerant æquales vi libr. 190; Ponamus, vires lumbricalium, ob earum exiguitatem, minores esse viribus portionis musculi KO, quæ destinatur flexioni vectis DG, relinquetur potentia eiusdem portionis maior potentia 95. libr. & ob inclinationem fibrarum eius erit earundem potentia ferè libr. 98, sed prius potentia portionis musculi KO, quæ trahebat vectem FG fuit libr. 78; Igitur vis totius musculi penniformis KO non erit minor potentia libr. 176.

Præterea musculus KN flexor secundi articuli digitorum manus si compositus esset ex fibris parallelis directioni tendinis KN, eius potentia ostensa fuit æqualis vi ponderis 152. libr.; at quia talis musculus est penniformis, & inclinatio fibrarum eius non videtur maior gradibus 14. Igitur vires prædictarum obliquarum fibrarum ferè æquales erunt potentiæ librarum 157.

Quartò

Quartò, quia muſculus KL flexor carpi, ſi conſtaret ex fibris parallelis directioni tendinis KL, eius potentia, quam exercet contra reſiſtentiam prementem vectem totius manus CG, oſtenſa fuit æqualis vi ponderis libr. 240, eſtque talis muſculus penniformis, & inclinatio fibrarum eius non videtur maior gradibus 14; igitur vires earundem obliquarum fibrarum erunt maiores potentia libr. 247.

Cap. 15. Muſculorum radioſorum vires adhuc limitare.

Quintò, quia muſculi AK flexores cubiti exercebant vires maiores potentia librarum 552; & in eis ob exiguam fibrarum inclinationem parum augetur eorum vis motiua; Ergo ſaltem æquabunt vires 558.

Poſtremò muſculus Deltoides IP in caſu prop. 45. flectens integrum brachium horizontaliter extenſum AG, ſi compoſitus eſſet ex fibris parallelis directioni tendinis IP, eius potentia, quam exercet contra reſiſtentiam prementem vectem horizontalem AG, æqualis fuiſſet vi ponderis libr. 780. At quia Deltoides eſt radioſus compoſitus ex pluribus penniformibus, & inclinatio fibrarum cuiuslibet penniformium videtur gradus 8. non ſuperare, & intermediæ tendinum inclinationes maiores non ſunt gradibus 30. Igitur [b] vires, quæ exercentur à fibris radioſis Deltoidis ferè æquales ſunt potentiæ libr. 907.

[b] Ex Prop. 81. huius.

Quapropter incrementa virium eorundem muſculorum ob fibrarum obliquitatem erunt 150. libr.; ſed priùs vires omnium muſculorum ſuſtinentium brachium horizontale ſupino ſitu cum pondere R repertæ fuerunt æquales potentiæ libr. 1990; Igitur vires apparentes, quæ exercentur à prædictis muſculis, ferè æquales ſunt potentiæ libr. 2140. Quod &c.

PRO-

Cap.15. Musculorum radiosorum vires adhuc limitare.

PROPOS. LXXXIII.

Vires musculorum Gluteorum in casu propos. 53. limitare. Tab. 6. Fig. 1.

Sit arcus ABC, compositus ex AB, spina dorsi à capite vsque ad coccygem inclinata, & BC fæmore ad inuicem inclinatis, & innixus termino C medio fæmoris, comprimatur à pondere R, in qua inclinatione sustinetur à viribus musculorum Gluteorum GFH [a], vt dictum est; Debent eorum vires limitari ob radiosam fibrarum eorundem productionem, & quia in casu propos. 53. supposuimus, quòd fibræ musculorum Gluteorum essent directæ, & parallelæ tendini FH, & inter se, & tunc vires, quas exercebant suspendendo pondus R, & corporis ABC, æquales erant potentiæ ponderis libr. 1840; At quia Glutei sunt radiosi, compositi nempè ex pluribus penniformibus solidis, longioribus fibris donatis, & inclinationes fibrarum cuiuslibet penniformium maiores esse videntur 8. gradibus, atque intermediæ tendinum inclinationes videntur semirectum æquare; Igitur [b] vires, quæ exercentur à fibris radiosis Gluteorum maiores sunt potentia ponderis libr. 2621.

a Prop. 53. huius.

b Ex prop. 81. huius.

PROPOS. LXXXIV.

Vires totales musculi Deltoidis ferè duplo maiores sunt, quàm propos. 82. determinauimus. Tab. 8. Fig. 11.

Scholio propositionis 45. indicauimus, quòd musculi brachij concurrentes ad subleuationem ponderis

in extremitate manus appensi non exercent totales eorum vires, accommodari enim debent actioni debilioris musculi flexoris, nempè tertij articuli digitorum, & in illa actione vires partiales Deltoidis ostensæ fuerunt [a] æquales potentiæ libr. 907; At quia nos quærimus totales vires radiosi musculi Deltoidis maximas, quas exercere potest; ideò considerari debet experimentum, in quo actio solius Deltoidis exercetur; Eritque, cùm humerus AB in situ horizontali comprimitur deorsùm immediatè à maximo pondere R, vnà cum pondere brachij, & suspenditur à vi Deltoidis CD; tunc experientia constat pondus R maius esse libr. 55, & quia longitudo vectis AB, ad distantiam directionis musculi CD à centro A, seu ad semidiametrum tuberculi supremi humeri se habet, vt 14. ad 1; Ergo ratione vectis erit vis musculi æqualis potentiæ lib. 770. Verùm, quia musculus CD fixè alligatur in C; Ergo [b] duplicari debet vis eiusdem musculi, quare erit æqualis potentiæ lib. 1540. Tandem ob fibrarum obliquitatem [c] vires totales musculi Deltoidis CD æquales erunt potentiæ libr. 1750, quæ paulò minores sunt, quàm duplæ illarum, quæ prop. 82. repertæ fuerant. Quod &c.

Cap. 15. Musculorum radiosorum vires adhuc limitare.

a Prop. 82. huius.

b Ex prop. 34. eiusque Schol. & prop. 35. huius.

c Ex prop. 81. huius.

PROPOS. LXXXV.

Vires totales musculorum Gluteorum maiores, quàm duplæ sunt illis, quæ propos. 83. determinauimus. Tab. 8. Fig. 12.

Ostendimus propos. 83, quòd vires musculi Glutei in casu propos. 53. æquales erant potentiæ lib. 2621, quòd verò illæ non sint totales, euincitur ab alio experimento,

Cap.15. Musculorum radiosorum vires adhuc limitare.

rimento, in quo actio eorundem Gluteorum immediatè exercetur, quando scilicet extenso fæmore AB, & crure BC in directum prono situ, & horizontali suspenditur in extremitate calcanei C maximum pondus R, quod sustineri potest; hoc autem maius est pondere lib. 65; & quia longitudo vectis horizontalis AC ad distantiam directionis musculorum à centro A, seu ad semidiametrum tuberculi fæmoris se habet, vt 31. ad 1; Ergo ratione vectis erunt vires Gluteorum æquales potentiæ ponderis lib. 2015, & ob firmam eorundem musculorum colligationem affixam in Fosse Ilij erunt [a] vires eorundem duplæ illarum, nempè æquales potentiæ lib. 4030, & tandem ob insignem fibrarum obliquitatem [b] vires totales Gluteorum ED ferè æquales erunt potentiæ lib. 6000, quæ maiores sunt, quàm duplæ lib. 2621. scilicèt illarum, quæ propos.83. taxatæ fuerunt.

PROPOS. LXXXVI.

Vires musculi penniformis tertij articuli flexoris pollicis reperire. Tab.9. Fig.1.

Sit cubitus AB deorsùm pendulus perpendiculariter ad horizontem, suspendaturque in extremo termino E tertij articuli pollicis DE, horizonti æquidistantis, maximum pondus R, quod in tali situ sustineri potest, quod non superat libras 20, & quia semissis crassitiei tertij articuli pollicis ad eius longitudinem se habet, vt 1. ad 3, estque distantia tendinis musculi flexoris FC à centro D, tertij articuli pollicis, æqualis semissi crassitiei eiusdē articuli; Ergo ratione vectis vis motiua musculi FC æqualis est potentię lib.60, & quia

muscu-

musculus FC fixè alligatur cubito in F; Ergo [a] duplicari debet eius potentia, & ideò æqualis erit potentię ponderis lib. 120. Tandem, quia prædictus musculus FC pennæ figuram refert, existentibus eius fibris tendini medio alligatis, cum eoque constituentibus angulos non minores gradibus 14. in statu maximæ contractionis earundem, quæ alligantur lateraliter cubito, & alijs firmis ligamentis; quare [b] vis totalis musculi FC erit æqualis potentiæ lib. 124. ferè.

Cap. 15. Musculorum radiosorum vires adhuc limitare.

a Ex prop. 34. eiusque Schol. & prop. 35. huius.

b Ex prop. 81. huius.

PROPOS. LXXXVII.

Structuram, & machinam, quibus musculi mandibulam flectentes operantur, & methodum inueniendi eorum potentiam motiuam indicare. Tab. 9. Fig. 2.

Inter instrumenta mechanica, quæ à sapientissima natura vsurpantur in animali, animaduersione digna mihi videtur structura machinæ, quæ Forceps dicitur; hæc elegantissimè exprimitur in mandibulis animalium. Verum tamen est, quòd valdè differt Forceps in mandibula vsurpata à vulgari forcipe: nam licèt vtraque ad vectem reducatur, non minori tamen vi magna resistentia superatur, vt in vulgari forcipe, sed è contra maiorem vim motiuam requirit. Sunt enim mandibulæ rotundæ figuræ, semiellipses aliquo pacto repræsentantes, quarum inferior reuoluitur circa duo capitula cylindrica, quæ in sinubus ossis temporum figuntur, alligantur, & reuoluuntur; possuntque planè vsurpari duæ eiusdem medietates, vt duo vectes, sed exteriùs coniuncti in mento, vt in hac figura, os rotundum ACa est mandibula inferior, constans ex duobus vectibus AC, & aC coniunctis in C,

Cap.15. Musculorum radiosorum vires adhuc limitare.

qui simul flecti, & circumuolui possunt circa duo capitula A, & a, eisque applicantur duo paria musculorum, bini in dextera, & totidem in sinistra parte, quorum vnus est temporalis F, ortum habens à tota cauitate ossis temporum, qui fine tendinoso figitur in processu maxillari D, alter verò EB, Masseter dictus, supernè in osse iugali, & osse primo maxillæ superioris annectitur, & inferiori loco B mandibulæ alligatur; præterea opposita forcipis pars est suprema mandibula, quæ stabilis est, excipitque ictus ab inferiori mandibula illatos ad instar incudinis. Adsunt quoque in inferiori mandibula dentes acuti, quibus inciduntur comestibilia corpora consistentia, & molares, qui ad conterendum destinati sunt; Itaque resistentia, quæ superari debet à vi prædictorum musculorum, est durities, & tenacitas corporum comestibilium, quæ in ore priùs imminuuntur, præparanturque, ne dum, vt facilè deglutiri possint, sed præterea, vt in stomacho digeri, & fermentari facilè queant.

Quia verò quæritur comparatio inter virtutem motiuam musculorum mandibulam flectentium, & resistentiam corporum, quæ à dentibus secantur, & conteruntur, propterea primo loco considerari debet vis machinæ, quæ in prædicta actione adhibetur; secundo, musculorum mandibulam mouentium structura, situatio, & dispositio; tertio, determinari debet vis resistentiæ, quæ superari debet. Quoad primum, manifestum est forcipem prædictum ad simplicem vectem reduci, cuius fulcimentum sunt duo capitula fixa A, & a mandibulæ inferioris; resistentia applicatur, vel in extremis dentibus C, vel in molaribus G; potentia verò motiua applicatur in D, & in B, vbi duo musculi

ſculi temporalis, & manſorius alligantur. Præterea in ſectione facta à dentibus acutis alia machina longè diuerſa à forcipe adhibetur, quæ eſt cuneus; ſunt enim dentes totidem cunei, in quibus, ex mechanicis, potentia cuneum impellens ad reſiſtentiam, eandem proportionem habet, quam baſis cunei ad eius latus. Si verò conſideretur ſimplex compreſſio, ſiue contuſio, quæ à molaribus dentibus efficitur ad modum præli, tunc actio cunei locum non habet, ſed tantummodò ſimplex vectis adhibetur. Secundo loco prædicti muſculi non videntur eſſe faſciculi ex fibris parallelis inter ſe, & ſuis tendinibus; ſed radioſi ſunt, quod multò euidentiùs in temporali muſculo obſeruatur, in quo à tendine terete fibræ ſparguntur, ſubdiuiduntur-que in plures partes penniformes, ſolidas, per totam cauitatem oſſis temporalis diffuſas, occupantes, & replentes prædictum ſpatium cauum; In hiſce anguli inclinationum fibrarum 8. gradus non ſuperare videntur, nec anguli medij inclinationum tendinum in temporali gradus 25. excedere conſentaneum eſt. Tertio loco, quia non poteſt vis motiua abſoluta muſculorum cognoſci, niſi ab effectu, quem producunt, ſcilicet à reſiſtentia, quam ſuperant, ideò neceſſe eſt, vt menſura prædictæ reſiſtentiæ aliquo experimento præcognoſcatur; Hoc autem facilè conſequi poſſe videtur hac ratione. Alligetur in extremis dentibus G molaribus pondus R maximum inter omnia, quæ à prædictis muſculis humanis ſuſtineri poſſunt, quod quidem ingens eſſe videtur, & memini circulatorem quendam ſuſtuliſſe è terra pondus lib. 160, licèt alij viri fide digni, pondus impendiò libras 300. excedens, ſe eleuari ſedentibus alligatũ, vidiſſe mihi retulerunt;

Cap. 15. Muſculorum radioſorum vires adhuc limitare.

Cap.15. Musculorum radiosorum vires adhuc limitare.

runt; Quia verò vis, & energia, qua prædicti musculi mandibulam stringentes superare, & suspendere possunt tam vasta pondera, adhibentur eodem conatu ad incisionem, contusionem, & fractionem comestibilium corporum solidorum, ideò conijciemus, quod resistentia, quæ à musculis temporalibus, & mansorijs superatur, maior est potentia ponderis 160. libr.

PROPOS. LXXXVIII.

Vim motiuam musculorum temporalium, & mansoriorum proximè æquari potentiæ librarum 534. *Tab.9. Fig.2.*

In eadem figura, quia resistentia ponderis R, appensi in primis molaribus dentibus, æquatur libris 200. ferè, & à mansorijs, & temporalibus simul operantibus sustinetur; Et videtur moles mansorij maior mole temporalis musculi, & hic magis radiosus est, quàm ille: ideò compensatis excessibus cum defectibus, conijcere possumus, quòd semissis resistentiæ R à mansorijs, & reliqua medietas à temporalibus sustinetur; posteà, quia mansorij sunt aliquo pacto radiosi, quorum inclinationes fibrarum octo gradus non superant, ideò vis absoluta musculi mansorij ad eius momentum, ob fibrarum obliquitatem, ferè eandem proportionem habet, quam 100. ad 99; In temporalibus verò, quia præter obliquitatem eandem fibrarum, reperitur quoque obliquitas tendinum penniformium solidorum, quorum intermediæ obliquitates gradus 25. non superant; Ergo vis absoluta temporalium ad eorum momentum erit, vt 100. ad 90; Et ideò vires absolutæ musculorum temporalium, & mansoriorum

simul

ſimul ſumptorum ad eorum momentum erit, vt 200. ad 189. Deinde conſiderata vecte mandibulæ ductis à fulcimentis A,a, ad directiones muſculorum EB, & Fd perpendicularibus aM, & AM, quæ videntur eſſe quatuor quintæ partes diſtantiæ aG extremorum molarium dentium à centro, in quibus pondus R ſuſpenditur; Igitur potentiæ abſolutæ muſculorum temporalium, & manſoriorum ad reſiſtentiam R ſe habet, vt 100. ad 75, ſeu vt 4. ad 3; [a] Sed quià prædicti muſculi alligati ſunt oſſibus firmis; Ergo [b] potentia abſoluta eorundem muſculorum duplari debet, & ideò qualium reſiſtentia eſt tres partes, erit vis motiua muſculorum 8, & erat pondus R ferè libr. 200. Ergo potentiæ eorundem muſculorum erunt æquales ponderi libr. 534. proximè.

Cap. 15. Muſculorum radioſorum vires adhuc limitare.

a Ex prop. 22. huius.

b Ex Schol. prop. 34. huius.

SCHOLIVM.

Si mirabile videtur, quòd muſculi puſilli, qui ſimul ſumpti pondus vnius libræ non ſuperant in homine, tantam vim motiuam habeant, multò mirabilior erit vis illa, quæ exercetur ab ijſdem muſculis, in Canibus, Lupis, Vrſis, & Leonibus, in quibus vectis longitudo multò magis augetur, prout elongatur roſtrum, ſeu diſtantia à dentibus extremis vſque ad centrum reuolutionis mandibulæ inferioris: eſt enim huiuſmodi diſtantia aliquando quadrupla, & quintupla diſtantiæ directionis muſculorum, flectentium inferiorem mandibulam ab eodem centro; & propterea momentum potentiæ eorundem muſculorum erit octuplum, vel decuplum reſiſtentiæ; & ſi addatur exceſſus pendens ab obliquitate fibrarum eorundem muſculo-

Cap. 15. Musculorum radiosorum vires adhuc limitare.

ſculorum, erit potentia abſoluta eorum nonupla ferè dictæ reſiſtentiæ. Hæc autem, cùm ſit grandis, canes enim moloſſi vitulum, aut aprum trahunt, & ſubleuant, ſcilicet pondus eleuant plus quàm 150. libr. Igitur vis abſoluta muſculorum mandibulam flectentium ſuperat potentiam 1350. libr; Quàm verò grandis ſit eadem vis in Vrſis, & Leonibus, conſtare poteſt ex eo, quòd integrum bouem dentibus trahunt, vndè conijcitur vaſtitas potentiæ motiuæ, quæ à tam exiguis muſculis exercetur.

Animaduertendum tamen eſt, quòd prædicti muſculi, mandibulam ſtringentes, non exercent totalem eorum vim, & energiam, quando dentibus apprehendunt, & ſubleuant pondera ſuperiùs enarrata, eo quòd ad hanc actionem concurrunt plures alij muſculi, nempè hi, qui caput eleuant, & vertebras colli, & thoracis diſtendunt, & dirigunt; Et quia ſufficit, vt dictum eſt, vt vnus duorum muſculorum debiliùs operetur, & minus pondus ſuſpendere valeat, quàm temporales, & manſorij, ſi integram ſuam vim exercere poſſent; hinc fit, vt nequeat menſurari totalis vis eorundem muſculorum ex pondere, dentibus molaribus, & inciſorijs ſubleuato.

Quòd verò hæc non ſit ſuſpicio vana, conſtat ex contuſione, & attritione duriſſimorum nucleorum, & fiſtularum oſſearum, & ferrearum, quam Canes, vrſi, & Leones dentibus, & gammari, vel aſtraces ſuis chelis efficiunt, quæ ope vectis, & forcipis ferrei aliquando nequeant à compreſſione ponderis 1000. libr. frangi, & conteri, & proindè conijcitur, vires totales eorundem muſculorum multò maiores eſſe, quàm ſuperiùs taxatæ fuerunt.

PRO-

PROPOS. LXXXIX.

Cap. 15. Musculorum radiosorum vires adhuc limitare.

Structuram, & machinam, quibus musculi intercostales operantur, & methodum inueniendi eorum potentiam indicare.

Licèt costarum ossa similia videantur esse mandibulæ inferioris, (vtraque enim sunt rotunda, & semiellipsis figuram imitantia,) & vectem bicipitem mobilem circa duo capitula extrema constituant, valdè tamen differunt inter se hæ duæ machinæ.

Primò, quia mandibula circumduci facili, & lubrico motu circa duo capitula eius, annexa firmis sinubus ossis temporum, at costæ difficilè, & obscuro motu circa sua fulcimenta moueri, & circumduci possunt; nec sunt ambo centra omninò firma; nam sternum, seu os pectoris, cui alligatur anteriùs costæ capitulum non est firmum, & immobile; vt sunt vertebræ spinæ, cui posterius eiusdem costæ caput alligatur.

Secundò, mandibulæ duo latera non stringuntur ad inuicem, nec ampliantur, & ideò vectem bicipitem constituunt: at costæ non retinent eandem curuaturam, sed ad instar arcus eius, brachia, seu latera parùm dilatantur, & proindè ne dum vectis bicipitis, sed præterea arcus vim, & vsum habent.

Tertiò, in mandibula musculorum, tendines in vno determinato eius loco alligantur, nempè in processu maxillari, & in eius basi; at in costis fibræ, in totam costæ longitudinem rotundam implantantur, & proindè vis motiua non in vnico situ vectis, in quo vnicus tendo alligatur; sed potiùs per totam musculi intercostalis superficiem, ex innumerabilibus fibris compositam

sitam

Cap. 15. Musculorum radiciosorum vires adhuc limitare.

ſitam,in acie oſſis coſtæ applicatur; Quare reperiri debet centrum applicationis motiuæ virtutis compoſitæ ex tot particulis, quot ſunt fibræ.

Quartò, fibræ muſculorum mandibulam ſtringentium radioſæ ſunt, at intercoſtalium fibræ, duplici ordine diſpoſitæ, parallelæ ſunt inter ſe, & vnus ordo alteri decuſſatur ferè perpendiculari inclinatione.

Quintò, in mandibula reperta fuit reſiſtentia, quam ſuperant eius muſculi, ex pondere ſuſpenſo in dentibus; at in coſtis licèt talis ſuſpenſio minimè fieri poſſit, non eſt tamen difficile pondus alio modo applicare, cui vis muſculorum intercoſtalium æquilibretur. Nempè, ſi ſuper coſtas hominis iacentis ſuperponatur columna tantæ grauitatis, quæ ne dum tolerari poſſit, ſed inſuper in qualibet aeris vehementi inſpiratione euidenter attollatur parumper columna ſurſum. Hanc ego vidi non minorem fuiſſe libris 50; attamen hoc pondus non eſt menſura præciſa reſiſtentiæ, eo quòd muſculi intercoſtales ſuperare quoque debent duritiem, & tenacitatem coſtarum, earumque agglutinationem cum vertebris, quæ nimirùm reſiſtunt flexioni ad inſtar arcus tenſi, quæ reſiſtentia inſignis eſt, vt ſuo loco dicemus, & poterit forſan æquari ponderi incumbentis columnæ; Quare vera reſiſtentia maior erit potentia librarum 100. His præmiſſis.

PROPOS. LXXXX.

Vim motiuam muſculorum intercoſtalium proximè indagare.

Si effectus ab inſpiratione productus, ſcilicet immiſſio

missio aeris intra pectus fieret impulsu, seu insufflatione proculdubio exiguam vim requireret, cum aër nil ferè resistat, & indifferens sit ad motum, & ab eadem exigua vi inspiratio efficeretur, si thorax non resisteret distractioni, & ad instar vtris indifferens esset ad sui amplificationem, & restrictionem; at negotium secùs se habet, nam thorax est veluti follis, qui compressus retinetur à tot machinis validissimis, quot sunt costæ, & ideò dilatari non potest, nisi priùs costarum machinæ distrahantur; verùm vis, à qua machina arcus distrahi debet, æqualis est energiæ resistentiæ eiusdem; Ergo momentum potentiæ musculorum intercostalium æquale esse debet potentiæ, qua omnes costæ distractioni resistunt, & licèt talis gradus resistentiæ certò mensurari non possit, tamen duplici coniectura ostendemus, ingentem vim exercere. Vna desumitur ab hac experientia, nuper in Anglia facta. Imposito grandi pondere lib. 100. supra vesicam suillam semiplenam aere, & per fistulam eius collo alligatam, & valuula munitam, videmus, quòd ab aere insufflato à thorace hominis gracilis vesica tumida efficitur eleuando grande illud pondus. Verum est tamen, quòd in tali inflatione violenta concurrunt quoque musculi abdominis cum diaphragmate, & ideò ex tali experimento colligi non potest præcisa vis musculorum intercostalium. Minùs ambigua mihi videtur consideratio multitudinis fibrarum omnium musculorum intercostalium, quæ multitudo videtur ferè dupla multitudinis fibrarum duorum musculorum temporalium, & duorum mansoriorum, & illarum momentum considerata inclinatione anguli semirecti, qui auget vires in proportione sexquialtera; ergo vis

Cap. 15. Musculorum radiosorum vires adhuc limitare.

Z earum

earum æquatur resistentiæ plurium, quàm 534. librarum, vt dictum est; Ergo vis motiua intercostalium superat resistentiam ponderis 1068. librarum.

Præmittuntur lemmata mechanica, quæ ad exactiorem inquisitionem virtutis motiuæ musculorum requiruntur.

CAPVT XVI.

PROPOS. LXXXXI.

a Tab. 9. Fig. 3.

Si a duæ potentiæ A, & B trahentes terminos virgæ CD, adhærentes regulis NO, OP per directiones MQ, & MF, ad inuicem perpendiculares, à quibus non discedant, habuerint æqualia momenta. Dico, quòd potentia A ad B se habet, vt CM ad MD; nempè, vt latera conterminalia directionum à virga intercepta. Ductis à C, & D perpendicularibus ad regulas GC, GD conueniant in G, à quo cadat GH perpendicularis supra CD in H, & ex H cadant perpendiculares HK, & HL super GC, DG, & in H applicetur potentia I, cuius momentum æquetur momento A, vel B; & amota potentia B, quia momenta A, & I æqualia sunt, & concursus C est mobile per CF b; Ergo potentia A ad I est, vt sublimitas HK ad longitudinem CH, seu vt CM ad CD, ob triangulorum similitudinem.

b Prop. 64. huius.

Non secùs potentia I ad B, se habet, vt DH ad HL, & ob similitudinem triangulorum, vt DC ad DM; igitur ex æqualitate potentia A ad B eandem rationem habet, quam CM ad MD.

PRO-

PROPOS. LXXXXII.

Recta linea DEH [a] bifariam secta in E, & funiculus ACB adhærens regulæ DH, & duæ potentiæ X, & Z in DH extendant funem oppositis tractionibus per lineam AEB, & tertia potentia RS trahat intermedium punctum funis C per ECF, perpendiculariter ad AB, vsque ad C, & excurrant potentiæ per canales DE, HE ea lege, vt semper AC, CB æquales sint sibi ipsis, & DE, EH; & fiat æquilibrium potentiarum in C. Dico, potentiam RS ad potentias XZ esse, vt CE ad AE.

[a] Tab. 9. Fig. 4.

Quia potentia RS agit contra duas potentias X, Z; ergo medietas R contra X agit, & reliqua medietas S agit contra Z, & eorum momenta æquantur; proptereàquòd quiescunt, & trahunt potentiæ R, X terminos A, C, rectæ lineæ AC per directiones ad inuicem perpendiculares; ergo, vt potentia R ad X, ita est CE ad EA. Similiter potentia S ad Z erit, vt CE ad EB, seu ad ei æqualem EA. Igitur RS ad X, Z se habet, vt CE ad EA.

COROLLARIVM.

Hinc constat, duas potẽtias X, Z, licèt immensas, sed finitas agendo contra minimam resistentiam R, S, extendere funem ACB in directum non posse.

Quia maximæ potentiæ X, Z ad minimam resistentiam RS habent aliquam proportionem, nempè eam, quam habet AE ad EC, non ad nihilum; & ideò incuruabitur funis ACB.

Cap. 16. Lemmata pro exactiore inquisitione potentiæ musculorum.

PROPOS. LXXXXIII.

Ijsdem datis, reperire maximam inflexionem, quam resistentia RS efficere potest.

Tab. 9. Fig. 4.

In angulo recto KIL, vt potentiæ XZ ad resistentias RS, ita sit KI ad IL, & vt LK ad KI, ita fiat dimidium funis DE ad AE, seu ad ei æqualem EB; fiat angulus EAC æqualis K, & AC occurrat EF in C, iungaturque CB. Dico, funem ACB in tali positione tractũ quiescere.

Sin minùs, quiescat alibi, vt in MNO, ergo potentiæ XZ ad resistentias RS eandem proportionem habent, quam ME ad EN; & quia duo anguli K, & EAC æquales sunt, & angulus I æqualis est E recto; Ergo triangulum KIL simile erit AEC; & ideò KL ad IK eandem proportionem habet, quam CA ad AE, sed DE ad AE se habet, vt LK ad KI, ergo CA æqualis erit DE. Tandem AE ad EC eandem proportionem habet, quam KI ad IL, seu potentia XZ ad RS, quæ est, vt ME ad EN. Ergo duo triangula AEC, & MEN similia sunt, & hypothenusa AC æquatur MN, quia æquatur eidem DE, dimidio totius funis. Ergo EC æqualis est EN, & punctum concursus N cadit super C, quod repugnat hypothesi; non ergo fit æquilibrium alibi, quàm in C.

PROPOS. LXXXXIV.

a Tab. 9. Fig. 5.

Duo funes [a] ACB, & ADB æquales sint, & colligati

gati in A, B, trahantur ad oppositas partes à potentijs X, & Z, & potentiæ G, & F dilatent contiguos funes vsque ad C, D; & ibi fiat æquilibrium. Dico, potentias G, F ad resistentiam potentiarum X, Z eandem proportionem habere, quam DC ad AB,

Cap. 16. Lemmata pro exactiore inquisitione potentiæ musculorum.

Quia potentia Z trahit deorsùm duas chordas BC, BD, & potentia X sursùm easdem AC, AD, poterit intelligi quælibet XZ diuisa bifariam, vt M, & O trahant funem ADB, & P, Q trahant funem ACB; & quia funis ADB distenditur directè à potentijs O, M contra resistentiam G transuersè, & perpendiculariter ad AB, & fit æquilibrium. Ergo potentia G ad duas potentias O, M est, vt DE ad EA; Similiter potentia F ad duas resistentias P, Q se habet, vt CE (seu ei æqualis DE ob rhombum) ad EA. Igitur G, F ad potentias O, M, P, Q, eandem rationem habent, quam DE ad EA, seu vt eorum duplæ DC ad AB. Quod &c.

PROPOS. LXXXXV.

Ijsdem positis [a] sint funes clauo firmo X in A colligati. Dico, quòd potentia rarefaciens, seu F, G, ad resistentiam Z se habet, vt CD ad AE.

a Tab. 9. Fig. 6.

Quia idem præstat clauus in A, ac potentia X sustinendo, & distrahendo funes, ergo potentiæ F, G, æquilibrantur cum resistentia Z, & cum claui resistentia; & potentiæ F, G ad resistentiam X, Z eandem rationem habent, ac CD ad AB, ergo potentiæ F, G ad resistentiæ dimidium Z eandem habent rationem, quam CD ad dimidium AE totius AB.

Hinc constat, quòd si prædicti funes à quacunque immen-

Cap. 16. Lemmata pro exactiore inquisitione potentiæ musculorum.

immenſa potentia Z trahantur, nempè à pondere 10000. libr. poſſunt à qualibet exigua vi rarefactiua, vel expanſiua funium, quæ pondus vnius libræ non ſuperat, aliquantulùm dilatari, quouſque ſcilicet fiant momenta æqualia, ſcilicet in rarefactione DC, erit vna pars decies milleſima ipſius AB.

PROPOS. LXXXXVI.

a Tab. 9. Fig. 7.

Duo æquales funes non graues a ADBFC, & AEBGC æqualibus interſtitijs colligati in A, B, C, qui ſuſtineantur à clauo X, & directè trahantur ab oppoſita potentia Z, & puncta media D, E, F, G interſtitiorum tranſuersè; æquè dilatentur ab oppoſitis potentijs æqualibus H, I, K, L, ſecundùm directiones DRE, FSG, perpendiculares ad AC; ita vt exiſtentibus rhombis æqualibus, & ſimiliter poſitis ADBE, & BFCG fiat potentiarum æquilibrium. Dico, omnes potentias dilatantes H, I, K, L, ad reſiſtentiam Z ſe habere, vt omnes dilatationes æquales DE, FG, ad AR ſemiſſem diſtantiæ AB.

Quia potentiæ H, I agunt dilatando funes ADB, & AEB contra duas reſiſtentias, ſcilicet contra tenacitatem claui X, & contra eam vim, quæ trahit deorsùm nodum B, quæ æquales ſunt intèr ſe; Ergo duæ potentiæ H, I ad eam vim, quæ trahit deorsùm nodum B, ſe habent, vt DE ad AR. Poſteà, quia duæ potentiæ K, L agunt dilatando funes BFC, & BGC contra duas reſiſtentias, ſcilicet contra pondus Z, & contra eam vim, quæ trahit ſursùm nodum B verſus A, quæ claui officium ſupplet. Ergo duæ potentiæ K, L ad reſiſtentiam Z eandem proportionem habent, quam FG ad BS,

ſeu

ſeu quam DE ad AR, ob æqualitatem rhomborum. Et quia omnes potentiæ H, I, K, L agunt contra quatuor reſiſtentias, claui X, ponderis Z, & eius, quæ trahit nodum B deorsùm, & eius, quæ eundem æquali vi ſursùm impellit; ſed duæ potentiæ, quæ in B ſibi ipſis aduerſantur, æquales ſunt nihilo, eo quòd potentia, quæ in B reſiſtit tractionibus factis à potentijs H, & I, & impedit excurſum puncti B, verſus R eſt tractio, quam facit deorsùm pondus Z, quod perindè agit, ac ſi in B eſſet appenſum; Et è contra nulla alia reſiſtentia in B vim exercet contra potentias K,L, quæ nituntur trahere deorsùm nodum B, præter claui tenacitatem, & ideò intermediæ potentiæ, trahentes nodum B, ſe mutuò deſtruunt, & tunc reſpectu alterius tantùm trahit, quantùm reſiſtit. Igitur licèt trahant, & operentur, nil tamen proficient; & ideò perindè eſt, ac ſi non eſſent, & non agerent contra potentias H,I,K,L, quare potentiæ H,I,K,L ſimul ſumptæ æquilibrantur ab vna potentia Z, licèt reuera ſuas vires exerceant contra quatuor reſiſtentias æquales inter ſe X, Z & duas in *B* ſibi aduerſantes, ad quas ſe habent, vt DE,FG ad AB,*B*C;ergo quatuor potentiæ H,I,K,L ad vnam reſiſtentiam Z ſe habent,vt DE,vnà cum FG, ad AR quadrantem totius AC.

Cap. 16. Lemmata pro exactiore inquiſitione potentiæ muſculorum.

PROPOS. LXXXXVII.

Idem aliter demonſtrare. Tab.*9*. Fig. 7.

Quia potentiæ omnes H,I,K,L rhombos funium dilatantes ſunt æquales inter ſe, & dilatationes DE,FG ſunt quoque æquales in quolibet ex rhombis ſimul connexis. Ergo potentiæ H, I, K, L dilatantes omnes rhombos

Cap. 15. Lemmata pro exactiore inquisitione potentiæ musculorum.

rhombos ad potentiam KL dilatantem vnicum rhombum, eandem proportionem habent, quam omnes dilatationes DE, FG ad vnicam dilatationem FG. Posteà, quia funes colligati BFC, BGC fixè retinentur in B, (eo quòd dilatatio superiorum chordarum tam firmiter prohibet descensum nodi B, ac si funes inferiores à clauo affixo in B retinerentur),& potentia KL funes inferiores dilatans, æquali momento suspendit resistentiam Z, cum vna alteri non cedat. Igitur potentia dilatans KL, ad resistentiam Z eandem habet rationem, quam dilatatio FG ad BS, semissem ipsius BC; Quare ex æqualitate ordinata, potentiæ omnes H,I, K,L dilatantes omnes rhombos ad resistentiam Z se habent, vt omnes dilatationes DE, FG, ad BS; seu ac tot dilatationes, quot sunt rhombi æquales, & similes ad AR, semissem cuiuslibet diametri AB, quod &c.

Hinc patet, quòd licèt potentiæ multiplicentur, vt plures rhombos dilatent, non proindè maiorem resistentiam, quam sit Z, suspendere possunt; Eòquòd momentum ipsius Z augetur, prout motus ascensus eius reciprocè multiplicatur, vt ostensum est [a], scilicet ad maiorem altitudinem subleuatur.

[a] Prop.33. huius.

PROPOS. LXXXXVIII.

Ijsdem positis, multæ potentiæ dilatantes plures rhombos subleuant resistentiam directè prementem per spatium multiplex eius, quod subleuatur in vnico rhombo à binis potentijs pro multitudine rhomborum. Tab.9. Fig.7.

Quia omnes rhombi ADBE, BFCG &c. sunt inter se æquales, & similes, & similiter positi; Ergo in singulis

gulis latera, & Diametri homologi sunt æquales inter se, & tantum præcisè deficit Diameter AB à fili longitudine ADB, quantum BC minor est filo BFC, æquali ipsi ADB; & proindè ascensus vinculi B versus A, æqualis est ascensui vinculi C versus B, sed post contractioné, interuallũ, quo resistentia Z distat ab A, constat ex tot diametris æquè decurtatis, quot sunt rhombi; Ergo ascensus ponderis Z ex C versus A toties multiplicatur, quot sunt rhombi.

Cap. 16. Lemmata pro exactiore inquisitione potentiæ musculorum.

PROPOS. LXXXXIX.

Ijsdem datis, dilatationes funiculorum, eorumque decurtationes, in numeris exhibere.
Tab. 9. Fig. 7.

Sit datus angulus DAE dilatationis chordarum, eiusque medietas angulus DAR; erit triangulum DAR rectangulum in R, sitque RO excessus sinus totius DA supra AR, sinum secundum anguli DAR; Vndè OR erit sinus versus eiusdem anguli DAB. Patet, quòd quælibet ex æqualibus dilatationibus funiculorum, vt DE, vel FG, mensuratur à subtensa DE, seu chorda anguli DAE dilatationis funium. Ostendendum modò est, quòd subleuatio resistentiæ Z mensuratur à duplo ipsius RO sinus versi anguli DAR, toties sumpto, quot sunt rhombi.

Quia sinus versus OR est excessus portionis funiculi AD supra AR, & priùs, ante dilatationem funis, eius portio AD in situ AO iacebat, & posteà terminus D translatus est ad sublimitatem DRE. Ergo RO est mensura decurtationis portionis funis AD; suntque omnia latera rhomborum DB, BF, FC æqualia inter se,

Cap.16. Lemmata pro exactiore inquisitione potentiæ musculorum.

& ipsi AD, & similiter inclinata ad directionem ABC; Ergo OR est mensura decurtationis interualli directi, competens cuilibet ex lateribus rhomborum, & ideò duplum OR est decurtatio laterum ADB, cuius rhombi; & sic in reliquis. Quare duplum OR toties sumptum, quot sunt rhombi, determinat decurtationem totius funiculi ADBFC.

Hoc exemplum computatum est in vnico rhombo ADBE dilatato à potentijs HI, & directè tractum à resistentia Z, sed si rhombi multiplicentur ad instar catenæ, dilatationes funium remanent æquales inter se, & eiusdem mensuræ, at subleuationes resistentiæ æquè, ac rhombi multiplicantur.

Vt si fuerint quindecim rhombi continuati existente angulo DAR o. 49, tunc qualium mensura dilatationis cuiuslibet rhombi est vna pars, subleuatio resistentiæ Z quindecies augebitur, scilicet erit. $\frac{1}{1}\frac{5}{4}\frac{\ }{2}$

Verùm è contra, si potentiæ dilatantes H, I multiplicantur quindecies, remanet resistentia Z semper eiusdem ponderis, & energiæ, scilicet, qualium HI erat vna pars, postea quindecies multiplicatæ potentiæ erunt partes 15. at pondus Z erit 35. partes.

Vtque pateat vsus præcedentis propositionis confecta est hæc tabella.

Angu-

Angulus DAR qui est semissis dilatationis DAE. G ′ ″	Sinus totius AD,	Anguli DAR sinus DR, cuius duplum DE.	Eiusdem Anguli sinus secundus AR.	Eiusdem Anguli sinus versus RO.	Quallum DE, vel potentia HI, aut funis ADB est vna pars,	Erit Resistentia Z.	Et subleuatio eiusdem Z.
0.1.10.	100000. 00	67. 88.	99999.99		1.	1473.	1 / 100000. 00
0. 1.	100000.000	58.18.	99999. 996	4.	1.	1719.	4 / 100000. 00
0. 10.	100000. 00	581.78.	99999.58	42.	1.	172.	42 / 100000. 00
0. 30.	100000. 0	1745. 3.	99996. 2	39.	1.	57.	390 / 100000. 0
1. 00.	100000.	3490.	99985.	15.	1.	29.	1500 / 100000. 0
5. 0.	100000.	17431.	99619.	381.00	1.	6. 3.	381.00 / 100000. 0
10. 0.	100000.	34730.	98481.	1519.00	1.	3.	1519. 00 / 100000. 0
20. 0.	100000.	68404.	93969.	6031.	1.	1. $\frac{1}{3}$	6031 / 100000.
15. 0.	100000.	51764.	96592.	3408.	1.	2.	3408 / 100000.
25. 0.	100000.	84524.	90631.	9369.	1.	1.	9369 / 100000.
26. 34.	100000.	89448.	89441.	10559.	1.	1.	10559 / 100000.
30. 0.	100000.	100000.	86602.	13398.	1.	86602. / 100000.	13398 / 100000.
35. 0.	100000.	114715.	81915.	18085.	1.	81915. / 100000.	18085 / 100000.
40. 0.	100000.	128558.	76604.	23396.	1.	76604 / 128558.	23396 / 100000.
45. 0.	100000.	141421.	70711.	29289.	1.	70711. / 141421.	29289 / 100000.
50. 0.	100000.	153209.	64279.	35721.	1.	64274. / 153209.	35721 / 100000.
55. 0.	100000.	163850.	57358.	42642.	1.	57358. / 163850.	42642 / 100000.

Cap.16. Lemmata pro exactiore inquisitione potentiæ musculorum.

PROPOS. C.

Si duæ catenæ inæquales, compositæ ex filis æquè robustis, & similiter colligatis, dilatentur à potentijs æquè validis, specie scilicet, vt omnes rhombi similes fiant; duo pondera, quibus æquilibrantur, æqualia erunt inter se. Tab.9. Fig.8.

Sit Catena AB maior, & CD minor, & ambæ ex filis æquè robustis, & similiter colligatis constent, & clauis affixæ distrahantur à ponderibus R, S, & potentia X dilatet omnes rhombos catenæ AB, nec non potentia Z omnes rhombos *catenæ CD*, ita tamen, vt omnes rhombi similes inter se deueniant, & potentiæ X,Z æquilibrentur resistentijs R, S. Dico, quòd pondera R, & S æqualia sunt inter se. Quia [a] eadem resistentia, quæ suspendi potest ab vnico rhombo AE, dilatato à correlatiua portione potentiæ X, dilatatur quoque à tota serie rhomborum AB, æqualium, & similium illi tracto à tota potentia X. Ergo idem pondus R, quod suspenditur à potentia X, dilatando catenam AB, suspendetur quoque æquali momento à potentia dilatante vnicum rhombum AE.

[a] Ex prop. 97. huius.

Similiter idem pondus S suspendetur à potentia Z, dilatante, totam catenam CD, nec non à potentia dilatante vnicum rhombum CF. Sed quia machinulæ, seu rhombi AE, & CF sunt æquales, similes, & dilatantur ab æqualibus potentijs, & ideò suspendent æqualia pondera; Ergo pondera R, & S, suspensa ab inæqualibus catenis AB, CD, æqualia sunt inter se.

PRO-

Cap. 16. Lemmata pro exactiore inquiſitione potentiæ muſculorum.

PROPOS. CI.

Ijſdem poſitis, vt longitudo catenæ AB ad CD, ita eſt potentia X ad potentiam Z.
Tab. 9. Fig. 8.

Quia omnes machinulæ, ſeu rhombi, qui ſiue in vna catena, ſiue in vtraque continentur ſunt inter ſe æquales, ſimiles, & ſimiliter poſiti; Ergo omnes altitudines eorum æquales ſunt inter ſe; Ergo in catenis inæqualibus AB, CD, in quibus altitudines ordinata ſerie continuantur, erit longitudo AB ad CD, vt multitudo rhomborum ipſius AB, ad multitudinem rhomborum catenæ CD, ſeu eandem proportionem habebit, quam omnes dilatationes, vel diametri tranſuerſæ rhomborum in AB contentorum ad omnes dilatationes rhomborum ipſius CD, vel potiùs eandem, quam potentia X ad potentiam Z.

Hinc conſtat, quòd pondera æqualia ſubleuantur ad altitudines proportionales longitudinibus, & potentijs trahentibus catenas inæquales. Quia tot ſunt paria ſinuum verſorum medietatum angulorum, quibus funiculi rhomborum dilatantur, ſcilicet tot ſunt decurtationes altitudinum rhomborum, quot ſunt rhombi. Sed, vt multitudines rhomborum, ita ſunt longitudines catenarum, compoſitæ ex altitudinibus rhomborum, & ita pariter ſunt potentiæ contrahentes; Ergo pondera æqualia ſubleuantur ad altitudines proportionales longitudinibus catenarum, & potentijs eas contrahentibus.

PRO-

Cap.16. Lemmata pro exactiore inquisitione potentiæ musculorum.

PROPOS. LCII.

Iisdem positis [a]; At catenæ AB, CD sint inter se æquales, & potentiæ LX, KZ inæqualiter validæ specie, & eleuent ad æquales altitudines BG, DH, pondera R, S: erunt potentiæ proportionales ponderibus.

a Tab. 9. Fig. 10.

Sint machinulæ minimæ, seu rhombi AE, CF, quorum potentiæ contrahentes LM, KN; & quia catenæ AB, CD sunt æquales, & similares inter se, ergo componuntur ex æqualibus multitudinibus rhomborum; Et quia post æquales contractiones remanent catenæ decurtatæ AG, CH, æquales quoque inter se, igitur singuli rhombi AE, CF æquales, similes, & similiter positi erunt, & sic reliqui omnes; Et ideò eorum amplitudines inter se, nec non semialtitudines æquales erunt. Sed [b] potentia LX ad resistentiam R eandem proportionem habet, quam dilatationes omnium rhomborum catenæ AG ad semissem altitudinis vnius rhombi AE, seu quam dilatationes omnium rhomborum CH ad dimidiam altitudinem vnius rhombi CF, (cum sint æquales, similes, & similiter dilatati) & in eadem proportione est potentia KZ ad resistentiam S; Ergo potentia LX ad pondus R eandem proportionem habet, quam potentia KZ ad pondus S, cùm sint, vt dilatationes omnium rhomborum catenæ AG, vel CH ad semialtitudinem vnius rhombi AE, vel GF. Quare permutando, vt potentia LX ad KZ, ita erit pondus R ad S.

b Prop. 96. huius.

Cap. 16. Lemmata pro exactiore inquisitione potentiæ musculorum.

PROPOS. CIII.

Si catenæ ex fibris similiter colligatis compositæ a, vt AB, CD, EF &c. fuerint æquales, similares, parallelæ, & contiguæ inter se, & fasciculus ex eis conflatus contrahatur à potentijs æquè validis specie XZT, ita vt rhombos æquales, similes, & alternè dispositos ad instar retis efforment; & æquilibrentur ponderi RV ab eis sustentato; sitque pondus R illud, quod æquali momento à potentia X vnius catenæ AB sustinetur. Dico, potentiam XT ad potentiam X, & pondus RV ad R, eandem proportionem habere, quam omnes catenæ fasciculi ABGH ad vnam catenam AB.

a Tab. 9. Fig. 10.

Quia pondus RV eleuatur, suspenditurque à pluribus catenis, contractis à peculiaribus potentijs æquè validis specie, & æqualibus inter se, nec vlla catena remanet otiosa; Ergo quælibet catena sua peculiari potentia suspendit correspondentem partem totius ponderis RV; quare omnes catenæ integrum pondus RV, communi actione perindè sustinent, ac si esset diuisum in tot particulas, quot sunt catenæ; Cùmque catenæ supponantur similares, & æquales inter se, & contrahantur à potentijs æqualibus (eoquòd sunt æquè validæ specie); Ergo ex sui natura singulæ potentiæ sustinere possunt æqualia pondera æqualibus momentis, & erunt tot numero, quot sunt catenæ. Quapropter, vt omnes catenæ fasciculi ABGH ad vnam catenam AB, ita est potentia integra XT ad potentiam X, & ita totum pondus RV ad pondus R.

PRO-

Cap. 16. Lemmata pro exactiore inquisitione potentiæ musculorum.

PROPOS. CIV.

Iisdem datis [a], potentia XT totius fasciculi ABGH, ad pondus RV ab eo æquali momento suspensum, eandem proportionem habet, quam dilatationes omnium rhomborum vnius catenæ AB simul sumptæ, ad semissem altitudinis vnius rhombi.

a Tab. 9. Fig. 10.

In eadem figura, quia particula potentiæ X, contrahendo catenam AB, sustinet æquali momento ponderis particulam R, erit [a] potentia X ad pondus R in eadem proportione, qua *dilatationes* rhomborum totius catenæ AB ad semissem altitudinis vnius rhombi eiusdem; sed æquè multiplices sunt catenæ in fasciculo ABGH contentæ vnius catenæ AB, atque tota potenria XT particulæ eius X; nec non integrum pondus RV portionis eius R; & partes cùm pariter multiplicibus in eadem sunt proportione; Ergo XT ad pondus RV se habet, vt dilatationes omnium rhomborum vnius catenæ ad semissem altitudinis vnius rhombi eiusdem catenæ.

a Prop. 96. huius.

PROPOS. CV.

a Tab. 9. Fig. 11.

Si fuerint duo fasciculi [a] AC, & EG ex eisdem catenis æquè crassis, & inæqualium altitudinum; Pondera R, & S, æqualibus momentis à potentijs XZ, & TV æquè validis specie suspensa, erunt æqualia inter se, & potentiæ, & subleuationes ponderum eandem proportionem habebunt, quam longitudines fasciculorum AB, & EF.

Parti-

Particula X potentiæ XZ, contrahendo vnicam catenam AB, ſuſpendat æquali momento particulam I totius ponderis R, pariterque particula potentiæ T, contrahendo catenam EF, ſuſpendat æquali momento particulam O totius ponderis S.

Cap.16. Lemmata pro exactiore inquiſitione potentiæ muſculorum.

Quia potentia XZ ad potentiam X, nec non pondus R ad pondus I eandem proportionem habet, quam multitudo æqualium catenarum faſciculi AC ad vnam catenam AB; *Similiter* potentia TV ad T, & pondus S ad O eandem proportionem habet quam multitudo catenarum faſciculi EG ad vnicam catenam EF; ſuntque multitudines catenarum in vtroque faſciculo æquales inter ſe; Ergo, vt omnes catenæ faſciculi AC ad vnam AB, ita ſe habent, omnes catenæ faſciculi EG ad vnam EF, & ideò potentia XZ ad X ſe habet, vt potentia TV ad T, pariterque pondus R ad I, vt pondus S ad O, & ſunt pondera I, & O æqualia inter ſe; Ergo pondus R ad S, potentia XZ ad TV, & decurtatio faſciculi AC ad abbreuiationem faſciculi EG, eandem proportionem habent, quam longitudo AB faſciculi AC ad longitudinem EF faſciculi EG.

Patet ergo, quòd idem pondus R, quod ſuſtinetur ab integro faſciculo AC cuiuſcunque longitudinis, ſuſpenditur quoque à minimo faſciculo BC, ſcilicet ab aggregato omnium infimorum rhomborum eiuſdem faſciculi ABCD.

PROPOS. CVI.

a Tab. 9. Fig. 12.

Sint vt priùs duo faſciculi [a] AC, & EG æquè alti, &

B b craſ-

Cap. 16. Lemmata pro exactiore inquisitione potentiæ musculorum.

crassities AD maior sit crassitie EH. Dico, potentiam XZ ad potentiam TV, nec non pondus R ad pondus S eandem habere proportionem, quam crassities AD ad crassitiem EH, & pondera æquè subleuari.

Quia catenæ AB, EF, sunt æquales, & similares, & potentiæ minimæ X, & T sunt æquè validæ specie; Ergo sunt æquales inter se, nec non pondera I, & O sunt quoque æqualia inter se, eo quòd æqualibus momentis sustentantur ab æqualibus potentijs; Posteà, quia potentia XZ ad minimam eius portionem X, seu ad potentiam T ei æqualem, nec non pondus R ad pondus minimum I, seu ad O, ei æquale, eandem proportionem habet, quam omnes catenæ inter se æquales fasciculi AC ad vnicam catenam AB, seu EF; Similiter potentia T ad potentiam TV, nec non pondus minimum O ad pondus S, eandem habet proportionem, quam vnica catena EF ad omnes catenas fasciculi EG; Igitur ex æqualitate ordinata, potentia XZ ad TV, nec non pondus R ad S, eandem rationem habet, quam omnes catenæ fasciculi AC ad omnes catenas fasciculi EG, scilicet, quam crassities AB fasciculi AC ad crassitiem EH fasciculi EG, eo quòd in vtroque fasciculo catenæ sunt æquales similares, & similiter contractæ, & contiguæ inter se.

Præterea, quia omnes catenæ æquales similares à potentijs æqualibus distractæ æquè decurtari debent, sequitur, vt fasciculi AC, EG æquè contrahantur.

PRO-

PROPOS. CVII.

Cap.16. Lemmata pro exactiore inquisitione potentiæ musculorum.

Ijsdem positis a sint altitudines, & crassities fasciculorum inæquales. Dico, pondus R ad S eandem habere proportionem, quam crassities AD fasciculi AC ad crassitiem EH fasciculi EG; & eleuationem ponderis R ad eleuationem ponderis S eandem quoque, quam altitudo AB ad EF: Atque potentiam XZ ad potentiam TV.

a Tab.10. Fig.1.

Secta altitudine KB æquali ipsi EF, fiat potentia XZ ad potentiam MZ in eadem proportione, in qua est altitudo AB ad KB, erit potentia MZ illa, à qua contrahuntur omnes catenæ fasciculi KBCL.

Quia idem pondus R tam à potentia XZ, contrahendo fasciculum AC, suspenditur, quàm à potentia MZ, contrahendo fasciculum KC, & sunt duo fasciculi KC, EG æquè alti &c. Ergo b tàm potentia MZ ad TV, quàm pondus R ad S, eandem proportionem habent, quam crassities BC ad crassitiem FG.

b Prop.106 huius.

Posteà fasciculi KC, EG æquè decurtantur, & ad æquales altitudines eleuant pondera suspensa R, S c; & idem pondus R à fasciculis AC, KC æquè crassis eleuatur ad altitudines proportionales longitudinis AB ad KB, seu EF.

c Prop.105 huius.

Tertio loco, quia potentia XZ ad MZ eandem proportionem habet, quam altitudo AB ad altitudinem KB, & potentia MZ ad potentiam TV eandem, quam crassities BC ad FG, estque proportio XZ ad TV composita ex proportione XZ ad MZ, & ex proportione MZ ad TV. Ergo proportio potentiæ XZ ad TV

Cap. 16. Lemmata pro exactiore inquisitione potentiæ musculorum.

componitur ex proportione altitudinum AB ad EF, & ex proportione craſſitierum BC, ad FG.

PROPOS. CVIII.

a Tab. 10. Fig. 2.

Si extremitas eiuſdem catenæ [a] AC, obliquè iacentis, clauo alligetur in A, & reliquum extremum C trahatur à pondere R per directionem CH inclinatam ad CA, & punctum concurſus C mobile ſit per directionem BCH, eiuſque momentum æquale ſit momento potentiæ XZ, catenam AC contrahentis. Dico, quòd abſoluta potentia XZ ad pondus appenſum R, eandem proportionem habet, quam omnes dilatationes rhomborum catenæ AC ad ſublimitatem CH ſemiſſis CE altitudinis vnius rhombi.

b Prop. 97. & 104. huius.

c Prop. 64. huius.

Amota reſiſtentia R, ſuſtituatur eius loco potentia S, quæ æquali momento reſiſtat directæ tractioni catenæ SCA, quam efficit eadem potentia XZ, dilatando omnes rhombos. Patet, momenta R, & S æquari inter ſe, cum æqualia ſint momento eiuſdem potentię XZ; Præterea [b] potentia XZ ad reſiſtentiam S directè tractam, ſeu ad ei æqualem potentiam VZ, tractam ab infimo rhombo, eam proportionem habet, quam omnes dilatationes rhomborum catenæ AC ad CE, ſemialtitudinem vnius rhombi. Poſteà amota potentia XV, reſtat potentia VZ, ſcilicet vis ipſius S, quæ altitudinem CE, non ſecùs, ac filum trahendo, æquilibratur ponderi R; eſtque concurſus C directionum mobile per CH; Ergò [c] potentia VZ, ſeu ipſius S, ad pondus R eandem proportionem habet, quam CE ad ſublimitatem CH. Igitur ex æquali potentia XZ ad pondus R, eam habet proportionem, quam dilatationes

tiones omnium rhomborum catenæ AC ad sublimitatem CH.

Cap. 16. Lemmata pro exactiore inquisitione potentiæ musculorum.

PROPOS. CIX.

In triangulo rectangulo AHB [a], ab angulo acuto A ducatur linea AC, secans cathetum BH intra triangulum. Dico, quòd catheti segmentum HC abscissum, ad ductam hypothenusam CA minorem habet proportionem, quàm differentia hypothenusarum BD ad reliquum catheti segmentum BC.

a Tab. 10. Fig. 3.

Centro A, & radio AC fiat circulus CDEF, & producantur BCH, BA ad oppositam peripheriam FE, & fiat BG ad BC, sicut est BC ad BD. Quia duæ lineæ BF, BE secant circulum, & se mutuò; Ergo rectangulum EBD æquale est rectangulo FBC. Ideòque FB ad EB eandem proportionem habet, quam BD ad BC, seu BC ad BG, seu FC ad EG, sed GE minor est, quàm ED, ergo CF ad ED, seu CH ad AD, vel ad CA, minorem habet proportionem, quàm CF ad EG, seu quàm BD ad BC.

PROPOS. CX.

Eadem catena AB [a], quæ à potentia XZ contracta, primò directè trahendo suspendat pondus S, & deinceps obliqua tractione suspendat pondus R, mobile per directionem BCH. Dico, pondus S maius esse, quàm R; & S eleuari ad altitudinem minorem, quàm R, itaut pondus S ad R minorem habeat proportionem, quàm eleuatio ipsius R ad ascensum ponderis S.

a Tab. 10. Fig. 4.

Quia

Cap. 16. Lemmata pro exactiore inquisitione potentiæ musculorum.

Quia potentia XZ ad pondus S directè tractum b eandem proportionem habet, quam omnes dilatationes catenæ AC ad semialtitudinem vnius rhombi, quæ sit CE, & è conuerso; Posteà eadem potentia XZ ad pondus R eandem proportionem habet c, quam omnes dilatationes rhomborum catenæ AC ad GC sublimitatem semialtitudinis vnius rhombi, scilicet CE; Ergo pondus S ad R se habet, vt CE ad CG, estque GC minor, quàm CE; Ergo S est maior, quàm R. Secundò, quia quantùm decurtatur catena AC, tantùm ascendit versus A pondus S directè tractum, & decurtatio est DC differentia AB, & AC; Ergo ascensus S mensuratur à DC; *E contra* ascensus R mensuratur à *translatione* BC per directionem, seu canalem BCH, *estque differentia* DC duorum laterum AB, BC minor, quàm basis BC trianguli ABC; Ergo maius pondus S ascendit minùs, quàm minus pondus R. Tertiò ducta BI parallela CA, erit BI minor, quàm BA, & ideò IB ad BH minorem rationem habet, quàm AB ad BH; atque S ad R, vt EC ad CG, seu vt IB ad BH (ob similitudinem triangulorum HBI, GCE) ergo S ad R est in minori ratione, quam IB ad BH; estque IB ad BH ratio minor, quàm BC ad CD d igitur S ad R ratio minor est, quàm BC, eleuatio ipsius R ad CD eleuationem alterius S.

b Prop. 96. huius.

c Prop. 108. huius.

d Ex præced.

PROPOS. CXI.

Ijsdem positis, & dato angulo inclinationis catenæ, eiusque contractione, exhiberi possunt in numeris, ponderum inæqualium, eorumque eleuationum proportiones. Tab. 10. Fig. 4.

In

In eadem figura ſit angulus ACH grad. 30, & decurtatio CD ſit quinta pars totius catenæ CA. Ergo qualium partium AD, ſeu AB eſt 100. erit CD 25. partes, & HB erit 86. 6. partes, cum ſit ſinus ſecundus anguli grad. 30, & in eiſdem dabitur AH partium 50; Ergo in triangulo AHC rectangulo, in quo datur AH 50, & hypothenuſa CA 125. dabitur CH partium 114. 6. et proinde exceſſus BC ſupra HB, eritque BC 28. partes. Poſteà, vt eſt BH ad BA, ita fiat 25. ad 26. 5. proximè; Erit ergo [a] pondus S ad R in eadem proportione, quam habet AB ad BH, ſeu vt 26. 6. ad 25; & aſcenſus S ad aſcenſum R in eadem, ac habet CD ad BC, ſeu quam habet 25. ad 28.

Cap. 16. Lemmata pro exactiore inquiſitione potentiæ muſculorum.

a Prop. 64. huius.

PROPOS. CXII.

Quare muſculis radioſis penniformibus natura vtatur in animalibus, rationem reddere.
Tab. 10. Fig. 5, & 6.

Certum eſt, minori vi trahi, & ſuſpendi idem pondus directo motu, quàm obliquo per funes inclinatos ad motus directionem ipſius reſiſtentiæ; cumque fibrę inclinatæ muſculorum ſint funes, quæ ſua contractione agunt per directionem earundem fibrarum; ergo à fibris inclinatis maiori vi trahitur reſiſtentia, quàm ſi directè traheretur per eandem directionem, qua fibræ extenſæ ſunt; & quia natura ſemper compendia, breuitatem, & facilitatem quærit in ſuis operationibus, mirum eſt, fibras obliquas in muſculis adaptaſſe. Verùm attendenti facilè patebit, quòd natura non ſpontè, ſed neceſſitate materiæ coacta prolixam, & difficiliorem viam eligit, vtque neceſſitas in caſu noſtro percipia-

Cap. 16. Lemmata pro exactiore inquisitione potentiæ musculorum.

cipiatur, aduertendum est primò, quod aliqui musculi exercere debent ingentem vim, vt sunt Glutei, & Vasti, & alij consimiles; at talis excedens vis motiua nullo alio modo haberi potest, quàm multiplicando numerum fibrarum, seu catenarum ex machinulis rhomboidalibus compositarum; nam tunc quælibet fibra trahere potest correspondentem particulam resistentiæ, & sic grandis multitudo fibrarum poterit vastum pondus suspendere. Verùm tot copiosæ fibræ si contiguæ, parallelæ inter se essent, & perpendiculariter insisterent super basim, aptarentur, & componerent prisma rectum, vt est ABCD [a], tunc crassities BC talis fasciculi nimis excresceret, & ideò exigeret amplum spatium, in quo collocari, & suum motum exercere posset, quæ spatia tam ampla, nec dantur in lateribus ossium, nec dari possunt, cùm ibidem collocari debeant alij plures musculi ad alios motus destinati; Præterea crassissimæ bases AD, BC illius musculi, prismatis recti formam habentis, connecti deberent amplis tendonibus, & crassis tuberculis ossium, quod valdè incommodum esset; nulli enim alij musculi in eisdem tuberculis affigi possent, & ideò alij motus eiusdem articuli impedirentur; Vt ergo natura hisce omnibus necessitatibus prouideret, sagacissimè in angustis locis musculos immensam copiam fibrarum habentes, vt est FH, IKL [b], efformauit strictis lateribus, & subtilibus finibus, & principijs tendinosis N, & M, radicando fibras non in vnica base plana, & ampla, sed in toto circuitu funiculi tendinosi NOI: eadem industria, qua pluribus manibus longum funem cum pondere appenso trahere solent plures homines longa serie dispositi, qui in via stricta, & oblonga facilè aptari, & vim exercere possunt. Hoc

[a] Tab. 10. Fig. 5.

[b] Tab. 10. Fig. 6.

Hoc, inquam, modo musculi ferè omnes conformati sunt, vt possint commodè situari, & adaptari in spatijs lateralibus strictis ossium, in quibus longitudo musculi prolixa, & restricta absque aliorum impedimento collocari potest; estque talis naturæ lex adeò necessaria, vt in articulis paruis, vt sunt digiti, non aptauerit musculos motorios in eisdem ossibus digitorum, sed eos in loco dissito, nempè in tuberculo cubiti affixerit, & fasciculos fibrosos inter cubitum, & carpum extenderit, qui mediantibus funiculis, seu loris trahunt ossiculos articulorum.

Cap. 17. De exactiore inquisitione virtutis motiuę musculorum.

Nec te moueat obliquitas fibrarum, nam hæc vt plurimùm minima esse solet, & rarò quinque, vel sex gradus superat. Et proindè vis absoluta fibrarum parum augeri debet supra eius momentum, vt dictum est; & tale virium dispendium euitari non potest, quia est necessarium, & insuper longè maiori lucro tot commoditatum compensatur.

De exactiori inquisitione virtutis motiuæ musculorum superiùs expositorum.

CAPVT XVII.

PEr hactenùs exposita de excedenti vi motiua, qua natura per musculos resistentias, & pondera appensa suspendit, & mouet, adhuc integra non est, sed multò maiorem exercet, quam ostendemus ab alijs causis mechanicis pendere.

Cap. 17. De exactiore inquisitione virtutis motiuę musculorum.

PROPOS. CXIII.

Fila tendinosa, & neruea, quæ post distractionem contrahuntur, necessariò componi debent ex pluribus machinulis longo ordine inter se connexis, ad instar catenæ ex arcubus contrahibilibus compositæ.

Cum naturæ dictamine à notis ad ignota procedere debeamus, quia quærimus, quibus machinis, & quibus modis fibræ tendinosæ, & fila metallica contrahibilia, siue propria indole post violentam distractionem, siue à causa externa *contrahantur*, & decurtentur, inspicere debemus consimiles operationes sensui manifestas; hæ sunt illæ, quæ in machinis curuis, vt sunt arcus, & anuli, obseruamus: In ijs enim partes extremæ nimis distractæ sibi ipsis viciniores fiunt, quapropter fibræ illæ à simili structura machinæ contrahi, & decurtari debent; videmus autem, quòd contractio illius fibræ, vel fili metallici non fit in vna eius parte tantùm, sed in omnibus eius partibus; quod tali experimento euincitur. Distinguatur filum chalybeum in partes æquales, quæ alternè colore nigro, & albo pingantur ad instar graduum astrolabij; in tali filo gradus omnes per totam fili longitudinem æquè decurtantur post violentam distractionem; id ipsum in fibris carneis contingit, nec possunt exiguæ illæ particulæ ad inuicem approximari, nisi à vi machinæ. Cogimur ergo affirmare, quòd binæ quælibet particulæ illius fili, quæ viciniores sibi ipsis fiunt, à vi consimili machinæ arcus, vna versus alteram moueantur. Nec sufficit vna sola machina ad hanc vniformem contra-

contractionem faciendam: nam videmus, quòd longitudines brachiorum vnius arcus non decurtantur, sed retenta pristina longitudine, flectuntur vnum versùs alterum; & sic interuallum extremorum terminorum imminuitur: secùs autem contingit in contractione fili, vt dictum est, in quo, binæ quæque particulæ in tota fili longitudine distributæ, sibi ipsis viciniores fiunt, vna versùs alteram accedendo. Quare concedendum est, fibram carneam, vel filum chalybeum constare ex tot machinulis formam arcus imitantibus, quot sunt connexiones binarum particularum integram fili longitudinem componentium. Igitur non ineptè comparare possumus fibram carneam, & filum chalybeum catenæ cuidam ex anulis, seu arcubus connexis, & longa serie continuatis. In hac enim structura præcipuè verificari potest insignis illa proprietas fibrarum, quæ vbique, & vndique flecti, complicari, & innodari possunt, quæ contorsiones absque internodiis, quibus anuli catenæ connectuntur, fieri non possent.

Cap. 17. De exactiore inquisitione virtutis motiuę musculorum.

PROPOS. CXIV.

Quælibet fibra musculosa similis est catenæ ex pluribus rhombis compositæ, quæ contrahi possunt ad instar arcus.

Quia musculi sunt fasciculi compositi ex subtilissimis filis tendinosis tenacissimis, qui decurtantur non secus, ac fides citharæ, & fila Chalybea distracta, & multò maiori vi fibræ ab imperio voluntatis contrahuntur; cùmque talis contractio intelligi non possit absque machina ad instar arcus, nec contractio om-

Cap. 17. De exactiore inquisitione virtutis motiuę musculorum.

nium partium fibræ concipi potest absque continuata serie machinularum ad instar catenæ, vt dictum est; Ergo quælibet fibra musculi similis erit catenæ ex machinulis compositæ. Tales autem machinulæ similes anulis, aut arcubus, non possunt esse duræ, & rigidæ, cùm fibræ carneæ in omnibus partibus longitudinis earum sint molles, & flexibiles; Ergo potius similes erunt rhombis ex filis colligatis, qui à facultate motiua dilatantur, & proindè contrahuntur; Quare concipi debet, subtilissima fila, seu fibras musculorum, esse seriem machinularum forma porosa, seu rhomboidali similem catenæ ex rhombis filaribus compositæ, de qua egimus superiori capite.

PROPOS. CXV.

Machinulæ, seu pori rhomboidales fibrarum carnosarum, tam exigui esse debent, vt eorum longitudo non sit maior vigesima parte vnius digiti.

Quia fila, seu fibræ musculorum subtiliores sunt quolibet muliebri capillo; hinc fit, vt porositates, seu rhomboidales cauitates machinularum intra crassitiem earundem fibrarum existentium, minores sint crassitie eorundem filorum carneorum; & ideò series rhomborum, continuata per longitudinem totius fibræ, erit saltem tam multiplex crassitiei vnius carnei fili, quàm multitudo rhomborum illius seriei multiplex est vnius ex illis machinulis; sed quinquaginta fibræ carneæ inter se contiguæ non æquant latitudinem vnius digiti; Ergo machinulæ, seu pori rhomboidales, tam parui sunt, vt series quinquaginta machinularum latitudinem vnius digiti non superent. Nos verò cautionis

gratia

gratia ſupponemus, quod ſeries viginti machinularum iuxta ſe poſitarum æquent latitudinem vnius digiti.

Cap. 17. De exactiore inquiſitione virtutis motiuæ muſculorum.

PROPOS. CXVI.

Muſculi textura ſimilis eſt faſciculo reticulari ex catenis contiguis compoſito.

Senſu conſtat, quòd fibræ carnoſæ, quando ociantur, ſunt molles, elongatæ, & diſtenſæ, ad inſtar fidium citharæ laxatarum; Ergo neceſſe eſt, vt facies internæ laterales pororum earundem conniueant, & ſe mutuo tangant, & proindè altitudines elongatæ erunt. E contra quando agunt, decurtantur, indurantur, & inflantur, diminuta nempè altitudine earum, tùm quia filamenta fibroſa diſtrahi non poſſunt, tùm etiam, quia concipi non poteſt decurtatio, & inflatio columnæ fibroſæ abſque eo, quòd pororum diametri tranſuerſales creſcant, & rectæ diametri diminuantur. Verùm in tali inflatione oportet, vt fibræ acquirant formam ſimilem catenæ ex rhombis compoſitæ, ſuntque muſculi faſciculi ex columnis contiguis, & parallelis inter ſe coaceruati; Ergo neceſſe eſt, vt machinulæ, ſeu veſiculæ inflatæ vnius fibræ, ſint contiguæ alijs machinulis ſimili modo contractis, & ideò texturam conficient ſimilem reticulato faſciculo, ex machinulis rhomboidalibus compoſito.

PROPOS. CXVII.

Vis motiua contrahens vnicam machinulam fibræ muſculoſæ

Cap.17. De exactiore inquisitione virtutis motiuęsmusculorum.

sculosæ ad resistentiam ponderis appensi, eandem proportionem habet, quam dilatatio eiusdem rhomboidalis machinulæ ad semialtitudinem eius. Tab.9. Fig.6.

Quia vt dictum est machinulæ, ex quibus fila carnea, & tendinosa musculorum componuntur, similes sunt rhombo ADBC ex filis ADB, & ACB inter se colligatis in A, & C, & affixis clauo X, quæ trahantur à pondere Z. Adsint postea duæ potentiæ G, & F dilatantes funes. Hæ ad resistentiam Z erunt, vt funium dilatatio DC ad AE semissem diametri AB. Modò, quia vis motiua contrahens vnicam machinulam fibræ musculosæ ADB, qualiscunque illa sit, certè agit abbreuiando interuallum AB, & eleuando resistentiam Z; hoc autem concipi non potest absque filorum dilatatione, flectendo nempè ea, & complicando ad instar arcus; Ergo similiter potentia motiua contrahens machinulam similem rhombo appenso loco firmo X, ad resistentiam Z se habet, vt DC dilatatio rhombi ad AE semissem altitudinis diametri AB.

COROLLARIVM.

Facilè percipitur, quòd quælibet minima vis motiua potest suspendere quamlibet immensam resistentiam ponderis appensi, vt si pondus Z fuerit 10000. libr. poterit suspendi, & aliquantulum eleuari à potentia motiua, quæ pars centesima sit vnius libræ: quoniam dilatatio CD esse potest 1000000. ipsius AE, tunc fiet potentiarum æquilibrium.

PRO-

PROPOS. CXVIII.

Cap. 17. De exactiore inquisitione virtutis motiuæ musculorum.

Motus potentiæ vnicam machinulam fibrosam contrahentis, ad motum eleuationis resistentiæ, erit, vt sinus semianguli dilatationis fibrarum rhombi ad duplum sinus versi eiusdem anguli. Tab. 9. Fig. 6.

In eadem figura, quia in machina rhomboidali AC DB, duæ potentiæ G, F eam contrahentes, dilatant terminos intermedios fibrarum ab E ad C, D; Ergo cuiuslibet potentiæ C, vel D motus mensuratur à lineis EC, & ED, qui sunt sinus medietatum anguli CAD ipsius rhombi; E contra motus resistentiæ Z mensuratur à diminuitione interualli AB, seu à differentia longitudinis diametri AB, ab integra longitudine fibrarum ACB, vel ADB, estque talis differentia æqualis duplo sinus versi anguli CAE; Ergo a motus potentiæ GF ad motum eleuationis resistentiæ erit, vt CE sinus anguli CAE ad duplum sinus versi eiusdem anguli. a Prop. 99. huius.

Deducitur ergo ex tabula propositionis 99, quòd dilatatio rhombi vsque ad angulum graduum 51. efficit potentiam minorem, quàm sit resistentia, & deinceps semper potentia excedit resistentiam; E contra motus potentiarum, seu dilatatio rhomborum, semper maior est subleuatione resistentiæ.

PROPOS. CXIX.

Vis motiua contrahens seriem machinularum vnius fili carnosi, ad resistentiam ponderis appensi, se habet, vt dilatationes omnium machinularum simul sumptæ ad semialtitudinem vnius rhombi.

Quia

Cap.17. De exactiore inquisitione virtutis motiuę musculorum.

a Prop. 96. huius.

Quia ostensum est [a] in catena ex rhomboidalibus filaribus composita, quòd omnes potentiæ dilatantes rhombos, ad resistentiam suspensam, eandem rationem habent, quam omnes diametri transuersales simul sumptæ ad semialtitudinem vnius rhombi: Talis autem catena, & eius operatio similis est fibræ musculosæ ex machinulis compositæ; Ergo similiter, vt omnes potentiæ, quæ singulas machinulas contrahunt ad resistentiam appensam, sic se habent dilatationes omnium machinularum, seu rhomborum simul sumptæ ad medietatem altitudinis vnius rhombi, seu machinulæ contractæ.

COROLLARIUM.

Hinc deducitur, quòd idem pondus, quod sustinetur ab innumeris potentijs contrahentibus totidem machinulas fibræ carneæ, sustinebitur quoque ab vnica potentia vnicam machinulam contrahente.

Et in fasciculo ex pluribus fibris carnosis composito, seu in musculo id ipsum verificatur, scilicet idem pondus, quod suspenditur ab innumeris potentijs contrahentibus totidem strata machinularum eiusdem fasciculi, sustinetur quoque à potentijs contrahentibus vnicum stratum machinularum, ita vt, si series machinularum totius musculi fuerit millecupla earum, quæ in vnico strato continentur, non proindè potentia motiua, millies multiplicata, suspendet maius pondus, quàm sustinebat millesima pars illius, quæ contrahebat vnicum stratum machinularum, vt ex dictis patet.

PRO-

PROPOS. CXX.

Cap.17. De exactiore inquisitione virtutis motiuę musculorum.

Vis motiua contrahens seriem machinularum in filis fasciculi musculosi contentarum, eleuat idem pondus ad altitudinem tam multiplicem eleuationis, factæ à vi motiua, contrahente vnicum stratum machinularum, quàm multiplex est illa potentia huius potentiæ, & quàm multiplex est multitudo stratorum machinularum vnius strati.

Quia ostensum est [b], quod in catena ex machinulis composita pondus suspensum eleuatur ad altitudinem tam multiplicem eius, quæ ab vnica machinula eleuatur, quàm multiplex est multitudo machinularum catenæ vnius machinulæ, & in eadem proportione erunt potentiæ machinulas eleuantes. Eodem modo in fasciculis musculosis compositis ex fibris, seu catenis ex machinulis compositis debet pondus suspensum eleuari à vi motiua tam multiplice eius, quæ vnicam fibram contrahit, quàm multiplex est multitudo machinularum vnius cuiuslibet fibræ singularis machinulæ infimæ, quod erat &c.

PROPOS. CXXI.

Si duo musculi eiusdem animalis fuerint æquè crassi, scilicet compositi ex pari multitudine fibrarum, sed earum longitudines inæquales fuerint; suspendent quidem æqualia pondera: at potentiæ motiuæ, & altitudines suspensionum eandem proportionem habebunt, quam longitudines musculorum.

Hoc quidem deducitur [a], quia duo fasciculi æquè crassi,

[a] Ex prop. 105. huius.

Cap. 17. De exactiore inquisitione virtutis motiuæ musculorum.

crassi, & inæqualiter alti, compositi ex catenis machinularum priùs expositarum, suspendent æqualia pondera: & potentiæ motiuæ, nec non altitudines suspensionum eandem proportionem habebunt, quam longitudines fasciculorum, suntque musculi fasciculi æquè crassi, & inæqualiter alti, compositi ex fasciculis filorum musculosorum, quæ constant ex machinulis; ergo patet propositum.

PROPOS. CXXII.

Si verò altitudines musculorum fuerint æquales, & crassities eorum inæquales: Potentiæ motiuæ, & pondera suspensa, proportionalia erunt crassitiebus musculorum; at pondera ad æquales altitudines ascendent.

a Ex prop. 106. huius.

Sequitur [a], quia in duobus fasciculis æquè altis, & inæqualiter crassis, ex catenis contrahibilibus compositis, potentiæ, & pondera suspensa, sunt, vt crassities eorundem fasciculorum, & ad æquales altitudines pondera eleuabunt. Ergo duo musculi æquè alti, & inæqualiter crassi, eleuabunt pondera ad æquales altitudines, quæ pondera erunt, vt potentiæ, & vt crassities musculorum.

PROPOS. CXXIII.

At, si tam altitudines, quàm crassities musculorum inæquales fuerint, pondera suspensa erunt, vt crassities musculorum; altitudines eleuationum eorum erunt, vt longitudines musculorum; at potentiæ com-

compositam proportionem habebunt ex ratione crassitierum, & longitudinum.

Cap. 17. De exactiore inquisitione virtutis motiuę musculorum.

Constat hoc [a], quia in duobus fasciculis ex supra dictis catenis contrahibilibus, si altitudines, & crassities inæquales fuerint, pondera suspensa erunt, vt crassities: eleuationes, vt altitudines: & potentiæ compositam proportionem habebunt ex rationibus altitudinum, & crassitierum; Ergo in musculis id ipsum verificabitur.

[a] Ex prop. 107. huius.

COROLLARIVM.

Hinc percipitur necessitas, quare natura cogatur adhibere excedentem vim motiuam in musculis longioribus.

Hoc fit, vt pondera ad grandes altitudines eleuet, quia pori, seu machinulæ fibrarum musculorum, sunt angustissimi, & parui, scilicet non excedentes crassitiem vnius fibræ: quare pondus suspensum eleuari non posset, nisi per spatium æquale medietati altitudinis vnius machinulæ rhomboidalis; Ergo necessariò multiplicari debuerunt machinulæ longo ordine, vt à totidem exiguis eleuationibus consurgeret grandis illa eleuatio articulorum, quæ ad motus animalis efficiendos requirebatur.

His præmissis exactiùs vires musculorum indagari possunt, & primò.

PROPOS. CXXIV.

Musculorum tertium, & secundum articulos digito-

Cap. 17. De exactiore inquisitione virtutis motiuę musculorum.

rum manum flectentium, nec non Deltoidis exactiores vires inquirere.

Quia a ostendimus, quòd musculus flexor articulorum primi, & tertij digitorum manus ob vectium longitudines, & ob inclinationem fibrarum penniformium exercet vim æqualem ponderi libr. 176, & fibræ eiusdem musculi obliquæ longiores sunt duobus digitis, atque in digitali longitudine fibrarum continentur plusquàm viginti machinulæ catenam fibrosam constituentes; Ergo in singulis fibris prædicti musculi continentur plusquam quadraginta machinulæ; verùm ab infimo strato machinularum musculi eadem resistentia sustinetur, quæ ab integro fasciculo totius musculi, & ad illam resistentiam libr. nouem cum dimidia sustinendam requirebatur potentia motiua æqualis ponderi 176. libr; Ergo hæc vis exercetur ab infimo strato machinularum, sed ab omnibus catenis fibrosis eiusdem musculi exercetur vis motiua quadragesiès maior, quàm ab infimo strato.

a Prop. 82. huius.

Igitur vis, quæ exercetur à musculo flexore primorum, & tertiorum articulorum manus, maior est, quàm vis ponderis 7040. libr.

Eodem modo, quia vis motiua musculi flexoris secundorum articulorum manus æqualis ostensa est vi ponderis librarum 157; Ergo ob longitudinem fibrarum, seu catenarum, ex machinulis compositarum, quadragesiès vis illa multiplicari debet: ideò æqualis erit ponderi libr. 6280.

Tandem, quia vis motiua musculi Deltoidis, quæ in tali constitutione exercetur, æqualis ostensa est ponderi libr. 907, & integra eius vis reperta fuit æqualis

poten-

potentiæ libr. 1540; Ergo [b] ob longitudinem fibrarum, & multiplicationem machinularum plusquàm quadragesies erit vis motiua Deltoidis maior, quàm potentia ponderis libr. 61600.

Cap. 17. De exactiore inquisitione virtutis motiuæ musculorum.

PROPOS. CXXV.

Vires Musculorum Gluteorum in casu propos. 53. exactiùs limitare.

b Prop. 84. huius.

Quia ostendimus, quod vires Gluteorum musculorũ ratione vectiũ, erant æquales ponderi lib. 1840, [a] & ob inclinationem fibrarum radiosarum vires eorundem musculorum æquales erant [b] potentiæ ponderis libr. 2621, & totales vires fuerunt æquales ponderi libr. 6257, [c] & tandem, quia fibræ illæ radiosæ longæ sunt; Videntur enim superare latitudinem quatuor digitorum (ponantur maiores tribus digitis;) Ergo catenæ fibrosæ compositæ erunt ex pluribus, quàm sexaginta machinulis; & proindè plus, quam sexagiès multiplicari debent vires superiùs expositæ, quare superabunt potentiam ponderis libr. 375420.

a Prop. 53. huius.
b Prop. 83. huius.
c Prop. 85. huius.

PROPOS. CXXVI.

Vires musculi flexoris tertij articuli pollicis manus exactiùs limitare.

Quia [a] ostendimus, quod vis musculi flexoris tertij articuli pollicis manus est proximè æqualis ponderi libr. 124, & fibræ illius penniformes sesquidigitum excedere videntur: Ergo plusquàm trigesies multiplicari debet vis illa; & proinde exactior potentia eiusdem musculi erit proximè æqualis ponderi libr. 3720.

a Prop. 86. huius.

PRO-

Cap.17. De exactiore inquisitione virtutis motiuę musculorum.

PROPOS. CXXVII.

Vim motiuam musculorum temporalium, & mansoriorum exactiorem reperire.

Quia [a] ostensa fuit vis motiua musculorum temporalium, & mansoriorum proximè æqualis ponderi libr. 534, & longitudines fibrarum radiosarum, & penniformium prædictorum musculorum sexquidigito maiores nõn sunt; Ergo hoc nomine saltem trigesies vis illa multiplicari debet; & ideò eorundem musculorum potentia motiua non erit minor, quàm sit vis ponderis libr.16020.

a Prop.88. huius.

PROPOS. CXXVIII.

Vim motiuam musculorum intercostalium exactiorem indagare.

Propositione 90. ostensa fuit vis motiua musculorum intercostalium proximè æqualis ponderi libr. 1068. & longitudines fibrarum eorumdem musculorum sexquidigitum æquare videntur. Ergo vis illa ferè trigesies multiplicari debet.

Quare potentia absoluta musculorum intercostalium non erit minor vi ponderis libr.32040.

Eadem methodo reperiri possent vires absolutæ, quæ exercentur ab alijs musculis hominis, & reliquorum animalium. Sed hæc sufficient ad propositum nostrum.

De

De ſtatione Animalium.

CAPVT XVIII.

POſtquam copiosè egimus de ingenti vi motiua, quæ à natura exercetur in varijs muſculis, dum motiones ſimpliciſſimas edit ſuſpendendo artus ipſos, & reliqua grauia reſiſtentia appenſa, modò conſiderari debent operationes ipſæ partium, & totius Animalis, ſcilicet motus varij artuum, & reſultantes ab eis, vt rationes mechanicæ, quibus eædem operationes peraguntur, percipiamus. Et primò agemus de ſtatione, ſeu de ipſo ſtandi actu animalium. Quæ ſpeculatio nedum vtilis, & ſcitu iucunda per ſe eſt, ſed etiam, quia greſſus Animalium ſtando peragitur, & ſine ſtatione intelligi non poteſt.

PROPOS. CXXIX.

Naturalis ſituatio articulorum non eſt directa, ſed parumpèr inflexa.

Experientia ipſa nouimus, quòd, dum in lecto iacemus in nulla poſitura libentiùs quieſcimus, quàm inflexis parumper articulis. Et hoc rationi conſonum videtur; nam extremæ poſitiones articulorum maximè extenſæ, aut nimiùm contractæ, & inflexæ fieri non poſſunt abſque violenta diſtractione, aut compreſſione tendinum, membranarum, & muſculorum; quæ ex ſui natura moleſtę, & dolorificæ ſunt. Ergo ſtatus medius inter extremas diſtractiones, & inflexiones erit naturalis, & ideò à moleſtia immunis, & ſuauis.

Cap.18. De statione Animalium.

suauis. Ostendendum modò est, quòd status parum inflexus articulorum est medius, & naturalis. Quia articuli facti sunt, vt flectantur, & vt extendantur; extensio maxima est illa, qua in directum expanduntur; flexio maxima fit, quando articuli omninò incuruantur; sed media constitutio iacet inter extremas. Ergo inter articuli rectitudinem, & eius curuitatem maximam, scilicet inflexio intermedia erit naturalis articulorum constitutio.

PROPOS. CXXX.

Musculi flexores eiusdem articuli breuiores sunt extensoribus; & vtrique æquè contrahuntur. Tab.10. Fig.7.

Ex dictis in præcedenti propositione facilè detegitur error illorum, qui aiunt, quòd musculi flexores eiusdem articuli longiores sunt suis antagonistis musculis extensoribus. Quia nomine longitudinis musculi intelligunt non solummodò fasciculum carneum, eiusque fibrarum extensionem in longum, sed fasciculum simul cum funiculis tendinosis, quibus ossibus alligantur; & inquiunt, quòd motus flexionis multò maior est extensione eiusdem articuli: pariterque aiunt, quòd musculi flexores longiores sunt, & magis decurtantur, quàm sit longitudo prædicti articuli; quæ omnia falsa esse ostendentur.

Sit AB os humeri, & FO cubiti, & DC radij connexa circa articulum B; sitque ED musculus flexor cubiti alligatus in confinio D interno ossis radij DC, & in E summitate humeri; atque FG sit musculus extensor alligatus in F externo tuberculo cubiti FO, & in G

in G summitate humeri. Et primò, translato cubito in H, vt humerus AB cum cubito FC in directum constituatur: patet, quòd in tali directa constitutione completur articuli dilatatio; nec absque ossium luxatione vlterius cubitus torqueri potest, vltra terminum H versus sinistram partem I. Ergo terminus H rectæ lineæ ABH, erit finis dilatationis, & initium flexionis: & è contra terminus L erit finis inflexionis, & principium dilatationis; circumductio verò cubiti FO efficitur per arcum HCL, paulò minorem semicirculo: cùmque eadem via arcus percurratur ab H ad L, quando articulus flectitur, & ab L ad H, quando articulus dilatatur: ergo præcisè quantùm dilatatur articulus, tantùm inflectitur. Cap 18. De statione Animalium.

Secundò, quia labrum D cauitatis articulationis radij, quando maximè discedit ab E, in directa articuli constitutione, non digreditur supra conuexum tuberculi B ipsius humeri; Ergo longitudo maxima musculi flexoris ED æqualis est longitudini ipsius humeri AB. At externum supercilium F ossis cubiti FO, quando maximè inflexum est in situ contiguo ipsi BA, tunc oportet, vt ambiendo tuberculum B perueniat F ad latus eius dextrum D. Quare longitudo maxima musculi extensoris FG, æqualis erit, nedum longitudini humeri GB, sed etiam spatio semicirculi BFD circumambientis articulationem. Quare tantùm abest, vt musculus extensor sit minor longitudine flexoris, vt è contra extensor GFD superet longitudinem flexoris DE, excessu funiculi semicircularis BFD.

Tertiò, quia in conuersione cubiti ferè semicirculari HCL, supercilia cauitatis eius D, & F, æquè remo-

Cap.18. De statione Animalium.

ta à centro tuberculi, coguntur rotari per æquales semicirculares arcus, tàm in expansione, quàm in inflexione; sed tantùm præcisè decurtantur musculi ED, & FG, quantùm termini eorum D, & F, rotando, approximantur suis principijs. Ergo æquè decurtantur musculi ED, & GF, & proinde falsum est, quòd flexor DE magis contrahitur, quàm extensor GF.

PROPOS. CXXXI.

Retentio articuli in directum non fit à tonica actione musculorum antagonistarum. Tab.10. Fig.7.

In eadem figura sit articulus ABC in media, & naturali sui ipsius inflexione, scilicet sit angulus ABC paulò maior recto, tunc planè ambo musculi ED flexor, & extensor GF nil agunt, vtpotè in naturali eorum extensione constituti. Dirigatur postea articulus, translato cubito in situ FH, tunc patet, quòd musculus ED plus iusto elongatur, distractis eius machinulis, & è contra musculus GF relaxatur, quia interuallum inter F, & G minuitur. Quare si consideretur materialis vis machinularum, manifestum est, quòd catena musculosa DE, distracta, spontè nisum aliquem exercebit, vt se ad pristinam contractionem reducat; at extensor GF, relaxatus, nullam vim contractiuam efficiet. Verùm talis facultas materialis machinularum adeò exigua, & obscura esse videtur, vt à quolibet minimo obstaculo ponderis, aut alterius resistentiæ impediatur; ideò adhiberi debet vis animastica contractiua musculorum; & in tali casu; Dico, quòd solummodò musculus extensor GF, ab imperio voluntatis contrahi, tendi, & inflari debet, nil operante flexore ED,

re ED, quia, à quacunque vi contrahatur musculus extensor GF, nunquam flectetur articulus FC versus I: aliter ossa luxarentur; Quare actio tonica, impediens flexionem cubiti versus I, efficitur à processibus ossium: & proindè non est necessaria contractio animastica musculi flexoris DE; conseruari ergo potest directio articuli, absque tonica tractione musculorum antagonistarum, sed à sola tractione extensoris. Cap.18. De statione Animalium.

PROPOS. CXXXII.

Corpus graue, & durum solo innixum quiescet, si linea INNIXIONIS, scilicet recta linea, à centro grauitatis eius ad contactum pauimenti extensa, perpendicularis fuerit ad horizontem: sin minùs, ruet ad partes, vbi talis recta linea pendet. Tab. 10. Fig. 8.

Sit corpus graue, & durum ABC, cuiuscunque figuræ, & innitatur plano horizontali RS in V, & à centro grauitatis eius G, ad contactum V, coniungatur recta linea GV. Dico, quòd si GV perpendicularis est ad horizontalem RS, tunc corpus ABC quiescet in tali situ erecto, at si angulus GVR fuerit acutus, necessariò ruet versus R.

Quia centrum grauitatis est punctum illud, à quo si graue suspendatur, quiescit; & suspensio fieri debet per directionem eiusdem rectæ lineæ, per quam nisus, & motus grauium exercetur, scilicet per perpendicularem ad horizontem: ergo graue ABC, suspensum ex G, centro grauitatis eius, per directionem fili DG perpendicularis ad RS, in tali situ quiescet immotum. Verùm perinde suspenditur, fulciturque graue ABC à duritie pauimenti V, directione GV, perpendiculari

Cap.18. De statione Animalium.

ad horizontem, ac si à filo GD retineretur: igitur graue ABC innixum super V, quiescet immotum. At si angulus GVR fuerit acutus, necessariò ABC ruet versus R; ducta GX perpendiculari ad RS, cadet punctum X inter V, & R. Et quia graue AB fulcitur à vecte inclinato GC circa centrum, vel fulcimentum V; & nisus grauitatis eius exercetur per GX, perpendicularem ad horizontem RS: ergo ex mechanicis perinde est, si graue AB fulciatur à vecte inclinato GC, ac si innixus fuisset super planum GH, perpendiculare ad GC, quod planum GH est inclinatum ad horizontale planum RS: ergo graue AB necessariò labetur deorsùm in tali inclinato plano constitutum, proindèque necessariò vnà cum vecte GC flectetur, & cadet graue AB versus X.

Hæc vera sunt, quando corpus graue tangit pauimentum in vnico puncto V; at si contactus fuerit amplus occupans spatium VT, tunc graue variè dispositum quiescere potest, dum perpendicularis à centro G ad planum horizontale educta, cadit intra spatium contactus VT. Sed ruet subitò, postquam perpendicularis CX cadit extra contactum VT.

PROPOS. CXXXIII.

Quot modis impediri possit ruina corporis grauis solo innixi, cuius linea innixionis inclinata sit ad horizontale planum. Tab. 10. Fig. 9. 10. 11.

a Tab. 10. Fig. 9.

Sit graue ABC [a], cuius linea innixionis GV educta ex centro grauitatis eius G ad contactum pauimenti V, efficiat cum horizontali RS angulum acutum GVR: impediri quidem poterit eius ruina.

Primò,

Primò, ſi in parte C obtuſi anguli GVS addatur aliud corpus D, ita vt amborum grauium ABC, & D centrum communis grauitatis O, ſecet rectam GD, in ratione reciproca ponderum eorumdem; & ex O coniuncta OV: hæc, inquam, ſi perpendicularis fuerit ad RS, procul dubio grauia ABC, & D quieſcent in tali ſitu. Et vocabitur OV linea PROPENSIONIS. Quia propenſio grauium fit per lineam perpendicularem ad horizontalem RS. Cap.18. De ſtatione Animalium.

Secundò, abſque additione noui ponderis, ruina impediri poteſt [b], ſi rotunda portio BC extendatur in longum ad inſtar brachij humani exporrecti, vt centrum grauitatis portionis BC tranſportetur in D, longiùs à puncto G, quàm prius fuerat; & proinde commune centrum grauitatis figuræ elongatæ ABC, ſit O in OV perpendiculari, ſeu linea propenſionis, vt in priori caſu extiterat. b Tab.10. Fig. 10.

Tertiò, non alterata figura corporis ABC, præcipitium impediri poterit [c], addito fulcro XZ, quod cũ linea innixionis GV conſtituat triangulum GVX, & perpendicularis GT, ex centro grauitatis G cadat in aliquod punctũ T, interceptũ inter puncta X, & V ipſius baſis XV. c Tab. 10. Fig. 11.

PROPOS. CXXXIV.

Corporis humani in directum extenſi, centrum grauitatis inter nates, & pubim exiſtit.

Tab. 10. Fig. 12.

Extenſo homine nudo ſuper tabulam planam AB, in eius medio ſuppoſui cuneũ priſmaticum ED triangularem ad fulciendã tabulam AB perpendiculariter in

eius

Cap. 18. De statione Animalium.

eius centro grauitatis, hæc tabula quiescebat æquilibrata, quotiescunque fulcimentum cunei in puncto C, existente inter nates, & pubim hominis super tabulam iacentis, pertingebat. Quare centrum grauitatis illius hominis extensi in illo situ existebat.

PROPOS. CXXXV.

Exponitur, quibus posituris, & actionibus homines stare in situ erecto possunt.

Machina humani corporis constat ex pluribus columnis osseis, quæ ad inuicem connectuntur, articulationibus rotundis, læuigatis, & lubricis. Hinc fit, vt vna ossea columna super aliam superponi, erigi, & retineri in perpendiculari situ ad horizontem non possit absque fulcris, & colligationibus funium tendinosorum, & musculorum; eoquòd ob dictam rotunditatem basium columnarum ossearum, innixiones fiant in punctis, non verò in superficiebus planis, eo modo, quo partes columnæ ex pluribus saxis ex explanatis compositæ, stabili contactu basium planarum erectæ persistunt.

Patet ergo, quòd ossa artuum animalis inseruiunt, vt columnæ, & insuper, vt vectes: vt columnæ, in situ erecto sua duritie pondus totius animalis sustinent, nec indigent auxilio musculorum. At, quando virgæ osseæ inclinantur, & comprimuntur à proprio, & ab incumbente pondere, in tali situ quiescere non possunt, nisi à vi animastica prohibeatur casus, & procidentia eorum, trahendo funes musculorum, quibus alligantur.

His præmissis: quia homines stare dicuntur, cùm

vniuer-

vniuerſa machina corporis eorum in ſitu erecto perpendiculariter ad horizontem permanet; & tunc oſſeæ Columnæ tibiarum, fæmorum, & ſpinæ, erectæ, vna ſuper alteram incumbunt, hac tamen lege, vt linea propenſionis, ex centro grauitatis totius humani corporis, cadat perpendiculariter inter plantas duorum pedum, aut ſuper vnius pedis plantam (aliter in ſitu erecto conſiſtere non poſſet, ſed rueret ad partes, vbi linea innixionis inclinata eſt ſuper planum horizontale): igitur in tali poſitura, oſſa officium columnarum præſtant; & ideò ſua duritie opus ſuſtentationis abſoluunt, nec laborioſo vllo molimine animaſtica facultas fatigari deberet. At quia inſtabilis eſt poſitura illa erecta, ob lubricitatem capitum articulorum, vt dictum eſt: hinc fit, vt homines ſtantes perpetuò vacillent, & ideò auxiliaribus funibus muſculorum indigeant, à quorum tractione errores corrigantur, & lapſus prohibeantur.

Cap. 18. De ſtatione Animalium.

PROPOS. CXXXVI.

Non conſeruantur homines in ſitu erecto, actione tonica, à muſculis antagoniſtis omnium articulorum.

Videndum modò eſt, à quibus muſculis hominum ſtantium vacillationes corrigantur.

Et primò reijci debet error eorum, qui cenſent ab omnibus muſculis extenſoribus, & flexoribus ſimul tonica actione operantibus poſituram erectam hominis conſeruari. Quia nutatio, & lapſus fieri poteſt ante, retrò, & ad latera: caſus anterior fit flectendo crura verſus pedes, & flexa ſpina verſus genua; fæmur enim

Cap. 18. De statione Animalium.

enim anterius circa genu flecti non potest absque luxatione; at inclinatio angulorum pedis, & fæmoris impediri, & dilatari non potest, nisi à musculis extensoribus pedis, nempè à Soleis, & à Gluteis; non verò à musculis flexoribus eorundem articulorum; nam hi potiùs ruinam sollicitarent. Quare otiosi permanebunt. Ergo flexio, & casus versus anteriorem partem, impeditur solummodò ab extensoribus musculis, non verò actione tonica ab extensoribus, & flexoribus simul operantibus.

Casus posticus fit nimis extenso pede, flexo fæmore retrorsùm circa genu, vel circa summitatem tibiæ, & inclinata spina retrorsùm: ergo flexura genuum dirigi solummodò poterit à musculis extensoribus eius, non autem à flexoribus eiusdem. Verùm est tamen, quòd nimia pedis extensio, & retrograda incuruatio coxæ, impeditur à musculis flexoribus pedis, & fæmoris.

Eodem modo vacillatio lateralis ab extensore contrapositi musculi reparari, & dirigi poterit. Igitur homines non stant retenti actione tonica omnium musculorum antagonistarum, sed solummodò operantibus omnibus extensoribus, & aliquibus flexoribus, dum aliqui musculi flexores genuum in otio quiescunt. Vndè in pedibus, & coxis actio tonica locum habere potest, non verò in Genu.

PROPOS. CXXXVII.

Homines singulari calcaneo, aut apice pedis innixi stare non possunt; difficilè super vnica planta pedis: & facillimè super duobus pedibus innixi stant.

Flexo

Flexo pede, & eleuata eius planta, contingat pauimentum apex calcanei, qui cum ſit rotundus, & globoſus, neceſſe eſt, vt tangat pauimentum ferè in puncto; quare linea innixionis coniungens centrum grauitatis totius humani corporis, & contactum pauimenti, ſuper vno puncto conſiſtet, vtque homo ſtare poſſit, oportet, vt talis linea ſit quoque propenſionis, ſcilicet ſit perpendicularis ad idem planum horizontale, & talis innixio perpendicularis ſuper vno pede videtur impoſſibile, vt conſeruari poſſit firmiter; eo quòd nunquam humana machina, eiuſque partes ſolidæ, & fluidæ in omnimoda quiete permanere poſſunt; cum reſpiratio, fluxus humorum, & mille cauſæ externæ continenter eam concutiant: ergo in perpetua vacillatione conſtitutus homo, innititur ſuper apicem vnius pedis, aut ſuper ſaxum, aut lignum acutum.

Cap. 18. De ſtatione Animalium.

Si verò tota planta pedis ſolum tangat, licèt non ſit impoſſibile, difficultate non leui homo ſtabit ſuper vno pede innixus; quia vi muſculorum poteſt homo ſe torquere, inflectere, & erigere reducendo lineam propenſionis, vacillantem per amplum contactum pauimenti, occupatum à planta pedis, quæ in aliquo puncto illius ſpatij conſiſtere poteſt perpendiculariter erecta ad planum horizontis; & tunc ſtabit homo, vt dictum eſt.

Tandem ſi duobus fulcris crurum, & duobus plantis pedum homo innitatur, facillimè ſtabit. Quia intra grande ſpatium quadrangulare, occupatum à duabus plantis pedum, & à ſuperficie ſoli ſubiecti, inter eas intercepta, vagari poteſt linea propenſionis, quæ facilè ſitum inueniat, in quo perpendiculariter inſiſtat ſuper

Cap.18. De statione Animalium.

planum horizontale; & proinde licet homo vacillet, poterit stare absque ruina.

PROPOS. CXXXVIII.

Gradus virium, quos singuli pedes exercent, dum homo stat, inquirere. Tab.10.Fig.13.

Sit R machina humani corporis, cuius centrum grauitatis sit A; & duabus columnis inclinatis pedum BA, & CA, corpus R fulciatur; sitque linea propensionis ADH, & secetur linea AG, ad quam linea BA sit, vt potentia fulcri BA ad potentiam fulcri AC; coniungatur GI parallela horizontali BC: producantur in directum lineæ BA, CA, secenturque ab FHE parallela CB. Dico, quòd, vt pondus R ad vim, quam exercet fulcrum pedis AB, ita est DA simul cum AI ad AB; & vis fulcri AB, ad vim, quam exercet fulcrum AC, est, vt AB ad AG. Quia perindè, & eadem vi pondus R sustinetur à fulcris BA, & CA, ac si filis AE, & AF similiter inclinatis suspenderetur: Ergo potentia funiculi EA ad potentiam funiculi FA, seu potentia fulcri BA ad potentiam fulcri CA est, vt BA ad AG. Quare [a] potentia fulcri BA mensuratur à longitudine lineæ BA, & potentia fulcri AC mensuratur à linea AG; atque pondus R totius hominis mensuratur à lineis AD, & AI simul sumptis. Igitur cognita grauitate hominis, habebitur gradus potentiæ, quam exercet quilibet pedum.

a Prop.69. huius.

PRO-

Cap.18. De statione Animalium.

PROPOS. CXXXIX.

Vacillatio hominis ſtantis,ſuper plantis pedum innixi, exiguo labore corrigitur. Tab.10. Fig.14.

Intelligatur corpus graue R eſſe humanum corpus innixum plano horizontali ST, crure, & fæmore BD inclinato, ita vt linea perpendicularis BV, à centro grauitatis B ducta ad punctum V, ſub planta pedis exiſtens, perpendicularis ſit ad horizontalem ST: patet ex ante præmiſſa, quòd homo ſtabit, & retinebitur in tali ſitu parum inclinato à potentia muſculorum pedem extendentium. Oſtendendum modò eſt, quòd exiguo labore erigi omninò poteſt, vt directio cruris BD fiat perpendicularis ad horizontem ST. Quia arcus BDV comprimitur à duabus potentijs contrarijs, ſcilicet à pondere R, & à reſiſtentia pauimenti per eandem directionem BV; & earum momenta ſunt æqualia, eo quòd vna alteri non cedit; atque reſiſtentia ſoli firmi, perinde prohibet deſcenſum vectis DV, ac ſi in libra inflexa BDC radiorum æqualium, fulta in centro D ſuſpenderetur, & ex C termino radij horizontalis aliud pondus X, quod æquilibraretur ponderi R: ergo [a] tunc potentia abſoluta R, obliquè premens radium BD, per directionem BV perpendicularem ad radium horizontalem CD ad eius momentum, ſeu ad pondus X, perpendiculariter premens radium DC, eandem proportionem habebit, quam CD, ſeu ei æqualis DB habet ad DV.

a De Vi percuſſionis prop. 39.

Quia verò in principio vacillationis, diſtantia DV exigua eſt reſpectu longitudinis BD, ſeu DC, fit, vt totius machinæ humani corporis R momentum ſit mi-

Cap.18. De statione Animalium.

nima pars ponderis absoluti eiusdem; & proinde musculi extensores articuli pedis, qui officium ponderis X supplent, exercere debent minimam vim, vt erigant vectem DB versus perpendiculum.

PROPOS. CXL.

Quotiescunque linea propensionis corporis humani cadit extra vnius pedis innixi plantam, aut extra quadrilaterum comprehensum à duabus plantis pedum: impediri ruina à quocunque musculorum conatu non potest. Tab.10. Fig.15.

Sit Corpus humanum R innixum pauimento ST, quod tangat tota amplitudo plantæ pedis BC. Et primò sit angulus articuli pedis ABC obtusus, tunc perpendicularis AV cadet extra plantam pedis. Dico, quòd à quocunque musculorum conatu ruina impediri non potest. Quia non potest prohiberi ruina corporis grauis R versus V, nisi vectis AB flectatur versus S, scilicet, nisi angulus ABS imminuatur: at flexo, & acuto reddito angulo articuli B, à vi musculorum cruris, oportet, vt pes CB approximetur cruri AB; quod fiet eleuato pede CB, & flexo vsque ad BD: non enim possibile est, vt vniuersa corporis R grauitas, existens in A, cedat pusillo ponderi pedis CB, quod non alligatur, sed simplici contactu vnitur pauimento ST. In tali casu tota machina RABD innitetur super calcaneum B; & proinde pondus vniuersale ex A ruet versus V.

Secundò, cadat perpendicularis linea propensionis AV ad partes anguli acuti ABC vltra pedis apicem C, eadem

eadem ruina irreparabilis ſequetur. Quia impediri ruina non poteſt, niſi à muſculis extenſoribus pedis, ita vt articulus B maiorem angulum acquirat; quare innixio fiet in C apice pedis; & proinde linea innixionis AC adhuc inclinata erit ad planum ſubiectum horizontale. Igitur ruet pondus R verſus perpendiculum ad partes V. Cap.18. De ſtatione Animalium.

PROPOS. CXLI.

Ijſdem poſitis, exponuntur modi, quibus initium ruinæ impediri poteſt. Tab.11. Fig.1.

Ex hactenus dictis colligitur, quòd vacillatio hominis ſtantis, propriè fit inclinatis cruribus hinc inde à linea perpendiculari erectionis ſupra planum horizontale; dum tamen linea propenſionis, ex centro grauitatis humani corporis ad horizontem educta, licèt hinc inde moueatur, non tamen egreditur extra plantam vnius pedis ſtantis, aut extra ſpatium quadrilaterum à duobus pedibus comprehenſum: & talis vacillatio facilè corrigitur à muſculis flexoribus, aut extenſoribus pedum, & crurum.

At, quando linea perpendicularis propenſionis cadit extra ſpatium à pedibus occupatum, tunc ruina ſubſequi poteſt, niſi mechanicis adiumentis corpus ruens fulciatur. Hoc autem quomodo, & quot modis præſtari poſſit, modò exponendum eſt.

Ruina corporis obliquè ſolo innixi, in principio eius, fit motu tardiſſimo, & exiliſſima vi; hinc fit, vt citò adhiberi medicina huic malo poſſit. Subito a poſtquàm linea innixionis AB recedit à ſitu perpendiculari ad hori- a Tab.11. Fig.1.

Cap. 18. De statione Animalium.

horizontem TS, incipit motus circularis corporis grauis R in A vim exercentis, vnà cum vecte AB, circa centrum B, qui transitus summitatis radij, ob minimam decliuitatem supremæ circumferentiæ, tardissimo motu fit, vt cōstat ex mechanicis. Ergo poterit ab animastica vi, caput, aut pectus R, celerrimè per musculos flecti ad partem DE, oppositam inclinationi ABV, quousque centrum grauitatis communis A transferatur in E, ita vt EB fiat linea propensionis perpendicularis ad horizontem TS, & tunc ruina impeditur.

Præterea, quando incipit inclinatio ABS, momentum, quod exercet graue R innixum columnæ, seu vecti AB minimùm inclinato est quoque minimum; cùm [b] habeat eamdem proportionem ad pondus absolutum eiusdem grauis R, quam VB habet ad radium, seu vectem AB; & ideò à translatione capitis, vel pectoris, per exiguum spatium compensari, & æquilibrari illud minimum momentum potest.

b Prop. 13. huius.

Euidentiùs hoc præstatur, extenso crure AH, vel brachio CD ad partem oppositam lateris ruentis; tunc enim extenditur vectis, à quo pondus exiguum brachij acquirit maius momentum, ob longitudinem vectis CD, à quo facilè centrum grauitatis ex A ad E transportatur, & sic ruina impeditur.

Multoties lapsus impeditur ab innixione, & percussione facta super aerem ambientem; sicut Aues, altera alarum percutiendo aerem dextrum, reuoluuntur versus sinistram. Sic quando homo incipit ruere versus dexteram T, tunc manus CD extensa, & expansa percutit aerem velocissimè per arcum DF, à cuius resistentia homo repellitur versus S: & siquidem energia talis

percus-

percussionis transferre valet centrum communis grauitatis vsque ad E, vt EB fiat linea propensionis perpendicularis ad horizontem, tunc lapsus impedietur. Hoc euidenter obseruatur à funambulis, qui hasta prælonga nedum æquilibrantur producta hasta ad instar vectis modò ad dexteram, modò ad sinistram; sed etiam quando vrget maius periculum lapsus, tunc vehementissimè hasta percutiunt aerem illius lateris, & sic restituuntur in situ erecto æquilibrati. [f] Cap. 18. De statione Animalium.

Tales porrò artificiosissimi motus mechanici habitu quodam fiunt, acquisito ab infantia; & ideò, nobis non aduertentibus, absque vllo actu reflexo fiunt.

PROPOS. CXLII.

Quomodo homines, flexo corpore, persistere, erigi, & magis incuruari possunt, vno, vel duobus pedibus innixi, absque ruina.
Tab. 11. Fig. 2.

Flexis articulis cruris, & pedis, homo pauimento, extremis pedibus innixus, stabit quidem, quotiescunque linea propensionis à centro grauitatis totius corporis perpendiculariter ceciderit super plantam pedis innixi, aut super spatium à duobus pedibus occupatum. Vt flexis articulis clunium C, genuum D, & pedum E. Centrum grauitatis capitis, thoracis, & ventris proni sit A; centrum grauitatis coxendicum sit G; atque centrum grauitatis crurum sit H: tunc linea recta, coniungens centra grauitatum A, & G, diuidatur legibus mechanicis in I [a], scilicet in proportione reciproca ponderum. Et rursùs coniuncta recta IH secetur in ratione ponderum reciproca in L, erit L centrum

[a] Prop. 3. De æquep. in Archimed. Auctoris.

Càp. 18. De statione Animalium.

trum grauitatis totius corporis humani sic inflexi. Tandem si ex L cadat perpendicularis LB ad horizontem ST, quæ pertingat in aliquo puncto pedum F, E, vel inter duas plantas pedum, tunc tota machina inflexa, permanebit erecta absque ruina, & hoc semper verificabitur, quomodolibet variata inflexione, tam in motu, quàm in quiete; itaque quantum anteriùs promouetur vectis CR capitis, pectoris, & ventris, tantundem clunes C retrocedunt, vt semper linea propensionis LB media sit, & incidat perpendiculariter super plantam pedis, vt dictum est.

Et admiratione dignum est, quòd in tanta motuum varietate, in cursu, saltu, & tripudio, semper hæc naturæ lex æquilibrij obseruatur; & quotiescunque negligitur, aut affectatè transgreditur, necessariò lapsus, & ruina subsequitur.

Hinc est, quòd stantes iuxta parietem posticè sibi contiguum, non possunt pectus profundè anteriùs inclinare absque ruina; sed necesse est, vt linea propensionis perpendiculariter cadat inter duos pedes, vt stare possint.

Hinc quoque est, quòd sedentes, pectore, & cruribus ad horizontem erectis, surgere è sella non possunt; quia tunc centrum grauitatis pectoris, & coxendicum cadit retrorsùm longè à plantis pedum: ergo eleuari non possunt, nisi caput, & pectus valdè inclinentur anteriùs, vel nisi pedes retrocedant, aut connectantur firmiter alicui retinaculo, ad instar vncini, & tunc à centri grauitatis commutatione, vel à valida musculorum actione genua dirigi, clunes, & pectus suspendi, & anteriùs incuruari possunt.

PRO-

Cap. 18. De statione Animalium.

PROPOS. CXLIII.

Quarè stando alternis pedibus perpendiculariter innixis minùs fatigamur, quàm quando à duobus simul operantibus fulcimur, ratio indicatur. Tab. 11. Fig. 3.

Experientia constat, quòd diuturna statio super duos pedes B, & C, æquè inclinatos laboriosam lassitudinem inducit, quam moderare, & minuere solemus innitendo vniuersam machinam humani corporis super vnum pedem AB, perpendiculariter erectum ad Horizontem, nil ferè tunc cooperante reliquo pede AC. Posteà commutata vice, pes qui priùs quieuerat onus vniuersum suscipit, & talis vicissitudo minùs laboriosa esse solet, quàm illa continuata substentatio facta à duabus columnis pedum simul æquali vi, & consimili positura operantibus.

Hoc problema aliqui resoluunt, dicendo, quòd dùm stamus duobus pedibus innixi, omnes musculi amborum crurum, tàm flexores, quàm extensores motu tonico laborant; è contrà quando ab vnico pede fulcimur huius pedis musculi solummodò agunt, & reliqui quiescunt otiosi: & quia duplo laboriosa est actio, qua omnes musculi exercentur, quàm si eorum medietas laboret. Ideò suademur faciliùs, & minori lassitudine stare nos posse super vno pede, quàm super duobus innixi.

At non animaduertunt hi præclari viri falsitatem assumpti eorum. Verum est, minori labore, nempè sub duplo, ab vna manu dextra pondus decem librarum sustineri, quam si aliæ decem libræ à sinistra quo-

Cap.18. De statione Animalium.

que suspenderentur; nàm tunc duæ manus duplum pondus 20. libr. eleuarent, quàm vna manus sola; At falsum est, quòd idem pondus 20. libr. faciliùs ab vnica manu sustineatur, quàm si sub diuiso onere 10. libræ à singulis manibus suspenderentur. Eodem modo fatigari magis deberent musculi vnius pedis duplum pondus totius hominis sustinendo, quàm subdiuiso onere super duobus pedibus; itaut medietas ab vno quoque fulciri deberet.

Et passim obseruamus, quòd ingens pondus integrum multòties ægrè mouere possumus, at in partes subdiuisum facilè attollimus, & transportamus. Quia nempè ad minorem resistentiam superandam musculi vires sufficiunt, eorum fibræ minùs distrahuntur, & minùs lacerantur. Insuper videmus, quòd præcipua, & potissima causa lassitudinis, & molestiæ facultatis animalis, est assidua, & continuata actio eorumdem musculorum; Cùm è contra actione interrupta, pausis interpositis, minùs molestè pondera grauiora sustineamus; sicuti stando maiorem lassitudinem patimur, quàm lenitèr deambulando. Quare patet, quòd alterna positura, & innixio modò super vnum, modò super alium pedem est quædam commutatio similis deambulationi. Horum effectuum primaria causa indicabitur inferiùs [a]. Cæterùm tanta est vtilitas commutationis, & quietis à labore, vt sedendo, & duobus pedibus solo innixis molestiam patiamur, & mirè recreemur imposito vno crure super aliud, per breue tempus, & vicissim si illud, quod subijciebatur posteà alteri superponatur; in qua alterna transpositione crus subiectum comprimitur à pondere proprio, & à pondere cruris incumbentis, & nihilominùs talis commutatio delectat.

a Cap. 19.

PRO-

Cap.18. De statione Animalium.

PROPOS. CXLIIII.

Auium bini pedes aliquo pacto differre à pedibus hominum. Tab.11. Fig.4. 3. & 6.

Aues quoque binis pedibus stant, & gradiuntur; sed non eodem modo, ac homines; quod pendet ex structura diuersa articulorum pedum. Differunt enim primò, quoad numerum ossium; secundò, quoad formam eorumdem; tertiò, quoad distributionem,& structuram musculorum; quartò, quoad articulos.

Et primò [a] Aues RS habent os fæmoris BC minùs longum, quàm crus CD, secus quàm homines, annexum supernè firmo ossi carinæ HS, quæ coxendici humanæ correspondet; infernè verò vnitur tibiæ circa genu C. Huic in homine connectuntur duo ossa æquè longa, tibiæ nempè, & fibulæ; at in Auibus os tibiæ CD solitarium, & prælongum succedit, & loco fibulæ habent Aues aliquæ breue, gracile, & acuminatum officulum. In homine, tibiæ annectitur extremus pes compositus ex pluribus ossibus, quæ veluti secundam tibiam plantarem exporrectam constituunt, quia prostrata tota eius longitudo solo innititur; at in Auibus succedit tertium os DE prælongum,& rotundum, quod suspensum à Terra retinetur; idque vocari potest crus pedale. Tandem in hominis extrema parte pedis succedunt digiti, qui non secus, ac tota plantæ longitudo pauimentum tangunt. At in Auibus succedunt paritèr digiti longiores EG veluti à centro in orbem expansi, ijs solummodò Auis pauimentum tangit, & super eos innititur, vt nos calcaneis eleuatis aliquando extremis digitis pedum solo innixis stare, & ambulare solemus.

[a] Tab. 11. Fig.4.

Cap.18. De statione Animalium.

Secundò conformatio pedum valdè diuersa esse videtur, nam in hominibus prima articulatio à Terra eleuata, quæ genu M [b] constituit, antrorsùm vergit, & retrorsùm flectitur; at in Auibus prima articulatio D [c] eleuata, Terræ proxima, retrorsùm vergit, & antrorsùm flectitur. Verùm accuratiùs aduertenti, illa Auis prima articulatio est calcaneus pedis, non genu tibiæ, quia fæmoris, & tibiæ articulatio C, quæ patellam habere solet, & genu humano M correspondet, in Auibus occultatur à pluribus musculis, & antrorsùm vergit: posteà auium articulatio subsequens D tibiæ, & cruris pedalis calcaneum constituit, & correspondet calcaneo humano eleuato L, quando innitimur extremis pedum digitis.

b Tab. 11. Fig. 3.

c Tab. 11. Fig. 4.

Tertiò diuersissima quoque est distributio, & conformatio musculorum; in homine enim omnes musculi digitos pedum flectentes initium habent, aut in calce B, aut in tibia MB, & nullus supra genu M prolongatur; At in Auibus [d] nullus musculus flexor digitorum in ipso pede propriè dicto EG, nec in tibia pedali ED, aut in termino supremo eius D, calcaneo humano respondente, initium habet, sed aliqui, aut summitatem tibiæ cruralis C attingunt, aut supra genu ad fæmur BC feruntur, aut supra altissimam fæmoris articulationem spinæ ossis coxendicis, vt in HS annectuntur. Talis est musculus biuenter, qui prolixo tendine, per canalem in conuexitate fæmoris tuberculi infimi incisum, perque vaginam tendinosam in illo genu efformatam transiens, posteà per aliam cartilagineam vaginam in conuexitate calcanei eleuati cruralis excurrens, & tandèm per fasciam, trochleamque in extrema planta pedis alligatam producitur, & ad extremos

d Tab. 11. Fig. 6.

mos digitos ramificatur, vt eos flectat. *Cap. 18. De statione Animalium.*

Quartò Auium articulationes pedum euidentes quatuor sunt. Prima [e] in supremo osse coxendicis B; Secunda in genu C; Tertia in calcaneo eleuato D; Quarta in E planta extrema pedis,& ad radices digitorum. In hominibus hæc quoque quarta articulatio adest, sed deficere videtur, quia innixio fit super totam longitudinem pedis, & super duos articulos, calcanei scilicet, & connexionis digitorum. *e Tab. 11. Fig. 4.*

Notandum etiam est, quod articuli prædicti auis B, C, D, E,ad partes oppositas alternè vergunt, exceptis duobus infimis; nam primus, omnium supremus B flectitur anteriùs; secundus, nempè genu C posteriùs; tertius D calcanei flectitur anteriùs, & E quatuor digitorum in Auibus incuruatus est versùs eamdem partem anteriorem.

Quintò notabilis quoque est situatio supremæ articulationis pedum in Auibus, quarum ventres cum pronè Orizonti parallelæ iaceant fulciri debent in B medio longitudinis earum RS. Contra hominis erecta positura fulciri debet in A [f] infima parte ventris, seu longitudinis eius. *f Tab. 11. Fig. 3.*

PROPOS. CXLV.

In Auibus musculi extensores pedum multò longiores sunt suis flexoribus correspondentibus, quàm in hominibus.

Quia Aues ferè omnes victum, & lapillos rostro prono in campis sibi quæritant, non possunt stando, & deambulando longis pedibus altiùs à Terra remoueri,

sed

Cap. 18. De statione Animalium.

ſed valdè illi approximari debent. E contra non poſſunt volatum inchoare, niſi prolixo ſaltu è terra exiliant, ne alæ expanſæ ſolo impactæ diſrumpantur; & talis ſaltus fieri non poteſt, niſi crura valdè elongentur; ergo pedes Auium valdè elongabiles eſſe debuerant ob volatum; & ſimul valdè contrahibiles, vt terræ proximi famem explerent. Hoc autem exigebat excedentem longitudinem oſſium pedis, ſed valdè inflexam; & quia frequentiùs, & diuturniori mora paſcendo, volando, & dormiendo pedes inflexi, & decurtati retineri debuerant; igitur magis apti, & diſpoſiti eſſe debuerunt muſculi ad incuruatam ſituationem pedum retinendam, quàm ad *directam* eorum extenſionem. Hinc deducitur, quòd naturalis ſituatio articulorum Auium ſit multò magis inflexa, quam in hominibus, vt patet [a], ſcilicet conſtituant angulos valdè acutos. Cùmque naturalis muſculorum conſtitutio aptari, & conformari debuerit diſpoſitioni naturali articulorũ, hinc fit, vt muſculi extenſores, qui per ambitus conuexos articulorum circumduci debebant [b] longiores fieri debuerint, quàm muſculi flexores, qui breuiori circuitu cauitatum articulorum commenſurari debebant. Neceſſitas prædictæ inæqualitatis facilè percipitur ex eo, quòd plurium linearum curuarum inter ſe æquidiſtantium, eoſdemque terminos habentium, ſemper internæ, concauæ, & contentæ, breuiores ſunt conuexis continentibus.

a Tab. 11. Fig. 4.

b Prop. 130. huius.

P R O P O S. CXLVI.

Inquiritur modus, quo Aues ſtant.

Videmus, quòd neque ſtando, neque perambulando

lando Auium pedes diriguntur, vt eorum articulis omninò explicatis, osseæ columnæ rectam lineam constituant, & ad instar columnarum, perpendiculariter plano horizontali innitantur, vt in hominibus contingit, sed semper vectes ossei pedum complicati, & ad inuicem inclinati ad angulos acutos sustinent ex centro grauitatis machinam Auis pronam. Ex eo igitur, quod Auis sic fulta stat absque ruina, deducitur, quòd linea recta propensionis ex centro grauitatis Auis perpendiculariter ad horizontale planum educta incidat in spatium à planta vnius pedis occupatum, vel à duobus pedibus comprehensum. Cap. 18. De statione Animalium.

Prætereà ex eo, quòd omnes quatuor articuli complicati sunt, sequitur, quòd nullus articulus retinetur in tali situ inflexo actione tonica, scilicet operantibus musculis antagonistis æquali vi, sed necesse est, vt soli musculi extensores totum opus sustentationis peragant, in otio remanentibus musculis flexoribus. Hæc omnia facilè ex dictis eliciuntur.

PROPOS. CXLVII.

Quæritur, quare Aues vno pede innixæ faciliùs stant, quàm homines. Tab. 11. Fig. 4. & 3.

Ratio, quare homines vno pede innixi difficilè stant, est, quia ob vacillationem ægrè retinetur linea propensionis AB [a], scilicet ex centro grauitatis ad horizontem perpendiculariter educta intra spatium angustum, à planta vnius pedis occupatum. At in Auibus multò faciliùs impeditur digressio lineæ propensionis AE [b] à spatio occupato à digitis prælongis EG vnius

a Tab. 11. Fig. 3.

b Tab. 11. Fig. 4.

Cap. 18. De statione Animalium.

vnius pedis, eo quòd faciliùs vacillationes corriguntur: primò, quia ſicut prælonga hâſta horizontaliter extenſa, & à puncto intermedio ſuſpenſa faciliùs fulcitur, retineturque æquilibrata, quàm in ſitu erecto ſuper manus plantam fulta, ſic corpus auis in ſitu prono faciliùs ex media longitudine ſuſtinetur æquilibrata, quàm corpus hominis erecta poſitione. Secundò, linea innixionis AE in auibus breuiſſima eſt, at valdè prolixa in hominibus, ergò vacillationes, quæ à prædictis radijs inæqualibus deſcribuntur, faciliùs in Auibus corriguntur ob exiguitatem, quàm in hominibus. Tertiò, Aues corpore parum graui donantur, vt poſteà oſtendemus; contra homines ponderoſi valdè ſunt; quare faciliùs vacillationes leuis, & rari corporis Auis corrigi poſſunt, quàm hominum. Quartò, digiti pedis humani breues coniuncti, & paralleli inter ſe diriguntur per eamdem pedis directionem: at articuli pedis Auis EG prælongi, articulati, & ad inſtar radiorum in orbem expanduntur; ergò faciliùs ab Auibus impediri poſſunt vacillationes, nedùm anteriores, & poſteriores, ſed etiam laterales, prout digiti diſtincti, pauimento innixi, vt fulcra, machinam ruentem ſuſtentant. Ob has igitur cauſas Aues faciliùs ſingulari pede innixæ ſtare poſſunt, quàm homines.

PROPOS. CXLVIII.

Quomodò funis à regulæ inflexione trahi poſſit. Tab. 11. Fig. 5.

Intelligantur duæ regulæ duræ AB, & BC connexæ circa nodum, ſeu articulum B, ſitque poſteà funis tendinoſus DEF alligatus termino firmo regulæ AB in D;

in D,& excurrẽs circa trochleam F distendatur à pondere appenso R. Manifestum est, quòd quando duæ regulæ in directum constitutæ sunt, tunc longitudo recta funis DF æqualis est longitudini duarum regularum, quæ mensuratur ab axibus AB, BC, quia latera opposita parallelogrammi AD, FC æqualia inter se sunt. At si regulæ circa centrum nodi B inflectantur, vt BC transferatur in sitũ BC, efficiendo angulum ABC; tunc necesse est, vt longitudo conuexa funis DEH comprehendens maior sit longitudine comprehensa earumdem regularum mensurata ab Axibus earum, & à fune DEF; & proindè funis circumductus DEH maior erit, quàm DEF; at supponebatur funis tensus, & tractus à pondere R; ergò post inflexionem pondus R sursum eleuabitur, traheturque ob solam inflexionem regularum. Et aduerto, quòd quantò magis incuruatur Arcus ABC, eò magis trahitur sursum pondus R; itaut si omninò regulæ flectantur, vt earum facies se mutuò tangant, tunc eleuatio ponderis R æquatur semicircumferentiæ tuberculi, seu nodi B.

Cap.18. De statione Animalium.

PROPOS. CIL.

Necessitate mechanica digiti pedum Auium strictè complicari debent ab inflexione articulorum pedis. Tab.11. Fig.6.

Præmisso hoc lemmate, sit AB extremitas carinæ osseæ Auis, & in cuius acetabulo C annectitur tuberculum supremum fæmoris CD; huic verò annectitur in genu ID os tibiæ DL, atque in huius extremo calcaneo suspenso E coniungitur crus pedale LF, & tandem in F annectuntur articuli digitorum FG.

Cap.18. De statione Animalium.

Posteà obseruaui, quod præcipuus musculus biuenter flexor digitorum connectitur extremitati ossis carinæ in HC; & deinceps tendine valido, & tereti coniungitur patellæ in I in aliquibus, at in Cygno, Aquila, & Accipitre per canalem in genu I incisum intra vaginam tendinosam excurrit, & per trochleam lateralem K fertur ad posteriorem terminum tibiæ, & ibidem alijs musculis flexoribus digitorum, originem habentium in termino D fæmoris, & in principio tibiæ vniuntur eorum tendines in M cum priori tendine biuentris musculi, qui omnes simul vniti excurrunt in E, & ibidem in ipso calcaneo per vaginam cartilagineam leuem, & lubricam insinuantur, excurruntque ad infimum terminum pedis F, atque hic per nouam vaginam, seu fasciam tendinosam insinuantur, & deinceps ramificati per infimos canales tendinosos, terræ contiguos, excurrunt vsque ad radices vnguium G,G,G.

Præterea notaui, quòd, quando articuli I, & L diriguntur, quando scilicet tria ossa CD,DL,LF rectam lineam constituunt, vel parum à rectitudine recedunt; tunc tendines HIKEF non sunt omninò tensi, & ob relaxationem eorum digiti FG expansi, & dilatati permanent. At si compressa carina AB articuli totaliter flectantur, vt fæmoris CD facies suprema IC tangat faciem carinæ AC, & tibiæ facies suprema DE tangat infimam faciem fæmoris DC, atque suprema facies cruris pedalis EF tangat infimam faciem tibiæ IL, vt videre est tab. 11. fig. 7. tunc articuli pedis FG arctissimè complicantur, & ad inuicem constringuntur tanta vi, vt in Aquila, & Accipitre mortuis non potuerim cuneum ligneum inter digitos insinuare. Hinc manifestum est, quòd talis valida tractio pendet ex lege

mecha-

mechanica mox exposita a, scilicet, quia dimensio funis tendinosi HIKEF post complicationem articulorum breuior est interuallis conuexis ossium CDEF comprehensorum. Cap.18. De statione Animalium.

Et quia tendines prædicti tenacissimi, & inextendibiles sunt, necesse est, vt extremæ partes tendinosæ FG tractæ per F versus E compensent elongationem factam ab illis conuexis curuaturis articulorum, & ideò pedis digiti FG necessariò complicari, & stringi inter se debent. a Prop. 148. huius.

Hinc facilè problema nostrum solui potest.

PROPOS. CL.

Quæritur, quare Aues stando, ramis Arborum comprehensis, quiescunt, & dormiunt absque ruina. Tab. 11. Fig. 7.

Cum certum sit, in somno facultatem motiuam musculorum otiari, & quando musculi pedum nil agunt eorũ articulos concidere, nec eleuatos in aliqua determinata inflexione firmiter retineri posse, ergo videtur impossibile, vt Aues RS dormientes non prostrentur ad instar terrestrium animalium; & quiescere possint dormiendo, recondito capite O sub vna alarum innixæ super subtilibus virgultis arborum GF, absque ruina, etiam à ventis concussæ. Quia verò, talem firmam auium stationem, dum dormiunt, passim conspicimus, erit operæ pretium huius admirandæ operationis causam inquirere; ideò aduerto, quòd machina Auis RS ponderosa, subtili ramo GF innixa, sustentatur à duritie eiusdem rami, quem tangit os acuminatum pecto-

Cap.18. De statione Animalium.

ris, & licèt tribus fulcris machina eius super ramum innitatur, osse nimirum pectoris, & duobus pedibus, fulcrum tamen præcipuum, à quo pondus auis sustentatur, est os pectoris; duo verò pedes inflexi inseruiunt, vt fulcra, quæ sua duritie impediunt, ne machina ruat ad dextrum, vel sinistrum latus. Restat modò difficultas maxima dissoluenda, quomodo Auis non ruat anteriùs versus R, aut posteriùs versus S, cùm innixio fiat non in plana, & ampla superficie pauimenti, sed in simplici linea transuersali GF summitatis ramusculi, quare firmiter ibidem retineri non posse percipimus, nisi pedum digiti E tam arctè, & validè ramum GF apprehenderent, vt ad instar forcipum forti connexione Auis ramo annecteretur. Quæ adhæsio tam tenax esse debet, vt resistat, nedùm vacillationibus ipsius Auis, sed etiam ictibus venti; ergo prædicta fortis constrictio, & comprehensio digitorum E ab aliqua vi motiua fieri debet, quæ violenter contrahendo, vel trahendo musculos flexores digitorum, eos constringat; & quia in otio, quiete, & somno, immò post mortem musculi non agunt, nec contrahuntur, necesse est, vt ab aliqua alia causa, pendente ab ipsa structura musculorum, talis tractio tendinum fiat.

Auis ergò RS extensis pedibus, & digitis expansis vigilando; primò innititur ramusculo Arboris GF; secundò flexis articulis pedum B, C, & D, quousque os pectoris eidem ramo innitatur necessitate breuitatis tendinum musculorum HILE extendentium articulos pedum, oportet, vt digiti E valido constringantur conatu a, & ideò apprehendent ad instar forcipum ramusculum Arboris FG. Et hoc fiet, non à vi motiua musculorum, sed à simplici grauitate naturali corporis

a Prop. 150. huius.

ris

ris Auis, quæ deſcendendo, omnes articulos pedum complicare debet. Quare nullo opere motus voluntarij muſculorum, & ideò nullo laborioſo conatu, imò quieſcendo, & dormiendo, ramum arboris, cui innituntur, firma, & valida conſtrictione apprehendunt, ob quam conſtrictionem vacillare, ac proinde ruere nequeunt, & ideò in quiete perſiſtunt, nil prorsùs agendo.

Cap. 18. De ſtatione Animalium.

PROPOS. CLI.

Quadrupedia Animalia ſtare non poſſunt, innixa vno, vel binis pedibus. Tab. 11. Fig. 8.

Differunt quadrupedia ab hominibus; primò, quia eorum corpus prælongum prono ſitu ſtat; & ſic incedunt; homines verò corpore erecto; ſecundò illa habent pedes acutos, homines verò ampliores, & prælongos. Differunt verò quadrupedia ab Auibus, nedùm in plantarum amplitudine, ſed etiam, quia harum centrum grauitatis incumbit ſuper pedes; At in illis centrum grauitatis non fulcitur perpendiculariter ab vllo pedum. Hinc fit, vt quadrupedia ſtare non poſſint innixa binis pedibus anterioribus AB. Primò, quia erigi non poteſt prælongum eorum corpus, itaut centrum grauitatis G, & linea propenſionis GH perpendiculariter inter duos pedes A, B incidat, & licèt violenter erigatur, tamen ob acutiem pedum, facilè linea innixionis GH vltra, vel citra plantas AB digreditur, & ſic ruina ſequitur. Eadem ratione quadrupedia innixa binis pedibus poſterioribus C, D, ſtare per aliquod tempus non poſſunt; at ſi corpore erecto, applicentur pauimento extrema crura pedalia, vt homines faciunt,

tunc

Cap. 18. De statione Animalium.

tunc ſtare per aliquod tempus poſſunt, vt Vrſi, & Canes aliquando ſtare videmus.

Poſtea corpore prono, corpus quadrupedi incumbens binis pedibus lateralibus dextris A, D, ſtare non poterit, quia ob pedum aciem linea propenſionis GH, hinc indè à linea AD duos dextros pedes, aut duos ſiniſtros coniungente, vacillando digredietur, & ideò ruet.

Si verò innixio fiat ſuper duos pedes AC diametraliter oppoſitos, ſimiliter linea propenſionis GH, ex centro grauitatis perpendiculariter ad ſubiectum planum educta, ob vacillationem digredietur ab illa linea AC pedes coniungente, proindèque ruina ſubſequetur.

Igitur ſi ſtare nequeunt quadrupedia corpore prono ſuper pedes duos innixa, multò minus ſuper vno pede ſtare poterunt.

PROPOS. CLII.

Quadrupedes corpore prono ſtare non poſſunt, niſi quatuor, aut tribus pedibus innitantur.
Tab. 11. Fig. 8.

Quia corporis quadrupedis centrum grauitatis G in medio longitudinis eius, ſcilicet in ventre, inter pedes anteriores, & poſteriores conſiſtit, ergo in ſitu prono, linea propenſionis GH ex centro grauitatis eius, perpendiculariter ad Horizontem inſiſtens, cadit neceſſariò intra ſpatium quadrangulare ABCD, comprehenſum à quatuor plantis pedum, quare à quatuor pedibus perpendiculariter ad longitudinem corporis quadrupedis inſiſtentibus ad inſtar columnarum, com-
modè

modè fulcirì poteſt tota machina eius, cuius vacillatio tam grandis eſſe non poteſt, vt linea propenſionis GH egrediatur vltrà limites ſpatij quadrilateri ABCD à pedum plantis comprehenſi, & ideò ſtabit animal abſque ruina. Cap. 18. De ſtatione Animalium.

Id ipſum continget ſuſpenſo à Terra vno pede B, nam tres reliqui A, C, D ſuis plantis occupare facilè poſſunt ſpatium triangulare, intra cuius aream cadat linea propenſionis GH, ergò corpus animalis fultum à tribus columnis ſtabit, vt dictum eſt.

PROPOS. CLIII.

Quæruntur vires, quas exercent ſinguli pedes quadrupedum, in ipſo ſtandi actu.
Tab. 11. Fig. 8. 9. & 10.

Sint primò tres plantæ pedum A, D, C quadrupedis, quibus machina eius innitatur, & linea propenſionis Gh perpendiculariter cadat in h, patet, quòd perindè corpus R animalis ſuſtinetur à tribus fulcris pedum A, D, C, ac ſi eadem moles R appenſa eſſet in h, & vecte AE ſuſpenderetur terminus A à potentia ibidem operante, & terminus E ſuſtentaretur vecte DC à duabus potentijs in D, & C agentibus. Tunc a diuiſo pondere R in duas partes, quarum X ad Z ſit, vt Ah ad hE, poſteà diuiſo pondere X in partes M, O, vt ſit M ad O, vt CF, ad ED. Patet ex mechanicis, quòd pondus Z ſuſtinetur à potentia A, pondus M à potentia D, atque pondus O eleuatur à potentia C. a Tab. 11. Fig. 10.

Secundò, pondus R à quatuor plantis pedum A, B, C, D fulciatur, & centrum grauitatis perpendiculariter

Cap. 18. De statione Animalium.

lariter innitatur in H, coniunctis rectis AB, DC diuidatur FE in H secundum proportionem reciprocam virium, quas pedes exercent. Tunc [b] diuiso pondere R in partes X, Z, vt sit X ad Z sicut FH ad HE, atque Z diuidatur in M, N, vt M ad N sit, sicut BF ad FA; pariterque ipsius X portio O ad residuam P sit, vt CE ad ED. Manifestum quoque est ex mechanicis, quòd pondus M sustentatur à pede A; N à pede B; atque O à pede D, & tandem pondus P suspenditur à pede C. Aduerto tantùm, quòd quando pedes inclinati sunt ad horizontem, tunc eorum vires absolutæ maiores sunt suis momentis secundum proportionem longitudinis pedis inclinati ad eius sublimitatem, & hoc nomine alteratur supradicta proportio.

b Tab. 11. Fig. 9.

Præterea maior pars virtutis, quam exercent pedes, sustinendo onus corporis animalis, debetur duritiei osseæ columnarum pedum, non verò actioni musculorum, & ideò talis labor parum molestus est.

Hinc forsan est, quòd pedes anteriores quadrupedum paucioribus, & minùs validis musculis donantur, quia scilicet articulis in directum extensis, & perpendiculariter ad horizontem erectis insistere solent, & ideò sua ossea duritie ad instar columnarum pondus animalis sustentare possunt; Cum è contra pedes posteriores, quorum articuli nunquam directè extenduntur, sed semper inflexi sunt dum animal stat à vi musculorum retineri debent in tali curuatura.

PROPOS. CLIV.

Sexipedes, & multipedes maiori labore, quàm quadrupedes stant.

Ijsdem

Ijsdem legibus mechanicis, quibus quadrupedes, debent quoque stare animalia multipedia, sed maiori labore, nam, vt patet in insectis, eorum pedes nunquam diriguntur ad instar columnarum, sed semper inflexis articulis, angulis acutis, solo innituntur, & ideò necesse est, vt opus sustentationis fiat à vi musculorum. Hoc autem minimum incommodum eis affert, nam ob corporis exiguitatem, eorum pondus in subduplicata proportione minuitur respectu ad eius molem, vt eleganter Galileus demonstrauit. Et hinc est, quòd Elephantes etiam pedes posteriores directos, & perpendiculariter solo insistentes ad instar columnarum habent.

De Gressu Bipedum.

CAPVT XIX.

De Gressu Animalium Aristoteles, & alij recentiores scripserunt, sed ni fallor, nec modum, nec causas talis motus progressiui ritè exposuerunt, vt ex sequentibus patebit.

PROPOS. CLV.

Dum homo incedit, non suspenditur à vi musculorum tota eius moles à terra, sed solummodò eius pars, minor quadrante.
Tab. 11. Fig. 11.

Eatenus differt saltus à gressu, quòd in saltu tota machina corporis humani suspenditur è Terra duobus pedibus eodem tempore eleuatis, & ad instar proiecti

Cap. 19. De Gressu Bipedum.

ſurſum, & anteriùs machina vniuerſa impellitur. At in greſſu ſemper corpus humanum ſolo innititur, alternis tamen pedibus, in qua alterna innixione videtur, quòd medietas tantùm ponderis humani corporis per vices ſuſpenditur, & tranſportatur; Vt ſi fuerit columna AB proſtrata, terræ innixo termino eius B, poteſt ſubleuari à terra terminus A, & transferri per arcum AC circa centrum B, & in tali caſu potentia eleuans terminum columnæ A æqualis eſt ſemiſſi ponderis totius columnæ; propterea quòd reliqua medietas ponderis ſuſtinetur à pauimento, vt conſtat ex mechanicis. Poſteà columna in BC, translata rursùs circa centrum C ſubleuato altero extremo B per arcum BD, transferri poteſt ad ſitum CD pariter à potentia æquali medietati ponderis columnæ, & ſic vlteriùs. At maius compendium quærit natura ſapientiſſima in greſſu; minùs enim quadrante ponderis humanæ molis è Terra alternatim ſuſpenditur à vi muſculorum.

a Tab. 10. Fig. 13.

Sit corpus humanum R erectum a, & ſtans, ſuper duobus pedibus B, & C innixum; linea propenſionis AD ex centro grauitatis A cadet inter duos pedes in D, eritque triangulum ABC iſoſcele. Patet ad oculum, quòd diſtantia DC minor eſt quarta parte longitudinis totius coxendicis, & pedis BA, vel AC. Poſtea conſidero, quòd pondus totius hominis R ſuſpenſum retinetur à duplici potentia, ſcilicet à duritie oſſea columnarum, vel fulcrorum AB, AC; & à vi muſculorum, quæ in directum extenſas retinet eaſdem columnas, & impedit, ne oſſa diſſoluta, & flexibilia circa articulos inflectantur. Porrò certum eſt, quòd vis, quæ exercetur à duritie columnarum AC, AB, menſu-

mensuratur à perpendiculari linea AD. E contra vis, quæ exercetur à musculis vnius pedis, æqualis est momento dimidij ponderis R fulti à conto, seu vecte AC flexibili circa centrum C, quòd momentum mensuratur à linea DC. Quare momentum virtutis motiuæ musculorum impediens incuruationem crurum, & pedum AC, AB, minus est quarta parte ponderis R, quando homo stat. Cap. 19. De Gressu Bipedum.

Consideremus modò motum incessus hominis; & noto, quòd machina R promoueri versus K non potest, nisi triangulum isoscelium ABC transformetur in rectangulum, & ambligonium, ita vt angulus ABC fiat primò rectus, & postea obtusus; hoc autem præstari non potest, nisi longitudo lateris AC augeatur, & latus AB decurtetur; at talis operatio facile fit, dirigendo plantam pedis C efficiendo angulum calcanei obtusum; sic enim apex pedis tanget pauimentum, & contus AC elongabitur; & simul flexo parumper genu, & angulo calcanei B decurtabitur longitudo conti AB; ex quo fit, vt machina R promoueatur, quousque linea propensionis AD coincidat cum AB, scilicet quousque linea innixionis AB fiat perpendicularis ad horizontem. Tunc patet, quòd potentia illa, quæ pedem AC distendit, dum alter pes AB solo innititur, minor est quadrante ipsius ponderis R. Quando verò machina erecta est in situ RAB perpendiculari ad horizontem, vniuersum pondus sustinetur à duritie ossea columnæ AB, & tunc contus AC inutilis est, & machinam R non fulcit; & ideò facilè suspendi, & eleuari pes C à terra potest absque periculo ruinæ hominis; Et quia pes AC integer minor est quadrante totius hominis, ergo vt suspendatur adhiberi debet vis mu-

Cap. 19. De Gressu Bipedum.

sculorum flexoriorum cruris; quæ minor sit quadrante ponderis hominis. Posteà idem pes promouetur à simplici lapsu, & relaxatione musculorum, & sic denuò vice commutata; Quare minus, quàm quadrans ponderis R, suspendi debet alternatim in humano incessu à vi musculorum.

PROPOS. CLVI.

Disseritur, quomodo in ingressu moles humani corporis anteriùs promoueatur. Tab. 11. Fig. 12.

Non incederet homo, si solummodò alternatim pedes à Terra suspenderet, & eisdem locis reponeret, è quibus subleuati fuerant; sed oportet, vt loca commutet in plano horizontis, promouendo anteriùs molem integram humani corporis. Inquirendum igitur est, quibus organis, & quibus operationibus hoc fiat. Et primo intuitu incessus humanus videtur assimilari posse motui circini erecti BAC super planum horizontale, qui stando efficit triangulum Isoscelium ABC, & linea propensionis AD cadit præcisè inter duos pedes B, & C. Posteà eleuato pede C à terra, quousque linea propensionis AD coincidat cum linea innixionis AB; & fiat perpendicularis ad horizontem, tunc girando circa Axem AB, describit pes AC superficiem conicam ACE, deindè innixo pede AC in E denuò erigitur circinus, vt pes AE fiat perpendicularis ad horizontem, & alterum latus AB rotando, arcum BF describit, & sic vlteriùs alternando erectiones, & giros promoueri potest. Verùm talis modus incedendi deformis, & incommodus esset, ideò natura faciliori, & elegantiori motu machinam humani

corpo-

corporis promouet. In statione enim certum est, quòd pedes pauimento innixi constituunt triangulum Isoscelium ABC, & deinceps eodem tempore plures motus circulares inchoat, & efficit natura, ex quibus resultat motus progressiuus. Circa centrum B [a] anterioris pedis reuoluitur columna, seu vectis cruris BA in plano perpendiculari ad horizontem, eodemque tempore machina totius corporis R anteriùs versus K promouetur. Talis autem promotio fit hac ratione; extenso enim pede LC, tractis musculis soleis efficitur angulus ALC obtusus, & quia apex pedis pauimentum tangit in C, longitudo totius cruris, & coxæ elongatur additione longitudinis pedis CL, & sic triangulum illud Isoscelium transformatur, efficiturque primò rectangulum, quando scilicet crus AB perpendiculariter insistit ad horizontem. In tota hac actione noto, quòd integra machina R à duobus pedibus fulcitur, & ideò facilè tantillùm inclinari potest, vt crus AB perpendiculariter plano subiecto insistat. Præterea ab ipsamet pedis extensione, & cruris AC elongatione impellitur pauimentum à pedis apice C, & ideò motu reflexo machina R anteriùs versus K promouetur; non secus, ac nauicula à nautis conto impulsa, ripa ab ea recedit. Talis porrò impulsio mirè facilitatur à capitis, & supremi ventris exili incuruatione anteriùs versus K, vndè centrum grauitatis vniuersi corporis, & ideò linea propensionis vltra pedis BO confinium incidendo, procliuis fit ad ruinam; & ideò sponte sua anteriùs machina grauis R transfertur, & tunc ruina illa subitò reparatur, eleuato scilicet pede LC; & citò anteriùs translato in K, vltrà confinium lineæ propensionis, & sic denuò statio firma renoua-

Cap. 19. De Gressu Bipedum.

a Tab. 10. Fig. 13.

Cap. 19. De Gressu Bipedum. nouatur; & hoc artificioso modo in motu progressiuo promouetur machina humani corporis.

PROPOS. CLVII.

Homines incedere non possunt præcisè per rectam lineam.

Quia machina corporis humani incedere non potest, nisi alternis pedibus successiuè pauimento innitatur: & talis innixio fit, transferendo lineam propensionis modò super plantam pedis dextri, modò super sinistri pedis plantam, & tales *plantæ* pedum transferuntur non per eamdem, sed per duas lineas rectas inter se parallelas. Quod patet sensui. Obserua vestigia plantarum pedum hominis ambulantis super solum puluerulentum, vel luto madidum, quæ vestigia conspiciuntur parallela inter se, non verò vnam rectam lineam constituentia. Præterea Anseres, & homines lati, & breuium crurum euidentissimè, nedùm pedes per duas parallelas lineas mouent, sed insuper vacillando incedunt alternatim, modò super dextrum, modò super sinistrum pedem se erigendo, & transferendo centrum grauitatis eius. Id ipsum reliqui omnes homines faciunt, sed minùs euidenter. Erectis enim duabus virgis vna alba, altera nigra perpendiculariter super planitiem aliquam, notabili spatio inter se distantibus, & existente homine in directum cum virgis prope nigram, vt hæc tegat remotiorem virgam albam, tunc, quantumuis homo nitatur incedere præcisè per eamdem rectam lineam, nunquam hoc assequetur; sed alternatim conspiciet virgam albam

modo

modo ad dextram, modo ad ſiniſtram eiuſdem virgæ nigræ intermediæ. Quod eſt argumentum euidentiſſimum, inceſſus hominum non fieri per lineam rectam, ergo linea propenſionis tortuoſo, & ſerpentino itinere transfertur hinc indè, ab vna ad alteram parallelarum, & proindè per vnicam ſimplicem rectam lineam machina humani corporis motum progreſſiuum inceſſus efficere non poteſt.

Cap. 19. De Greſſu Bipedum.

PROPOS. CLVIII.

Omnes motus, qui in humano inceſſu fiunt, enarrantur.

Dum homo incedit, ſemper machina eius grauis ſolo ſtabili innititur, fulciturque à duritie columnarum oſſearum pedum, quæ innixio fit exiguo labore muſculorum, & minima moleſtia facultatis ſenſitiuæ ob compreſſionem tendinum, & diſtractionem membranarum. Præterea dum innititur ſuper duos pedes, fit motus promotionis centri grauitatis eius, quatenus vno conto cruris poſtici elongati per extenſionem pedis, impulſo pauimento retrorsùm, erigitur machina vniuerſa perpendiculariter ſuper anticum alterum pedem firmum, & parùm anteriùs impellitur, & ſic motu tranſuerſali promouetur; poſteà ſubito pes poſticus elongatus à Terra ſuſpenditur, flexis tribus articulis coxendicis, genu, & pedis extremi à proprijs muſculis, qui minus quarta parte ponderis humani corporis ſuſpendunt, & ab impetu concepto à præcedenti impulſu, & à flexione capitis, & pectoris vltra ſitum pedis firmi ſolo figitur. Quo facto, ſecunda ſtatio cele,

bratur,

Cap. 19. De Gressu Bipedum. bratur, & postea eadem periodo pes posticus operando gressum continuat.

PROPOS. CLIX.

Incessus in superficie horizontali explanata facilis, & minimùm molestus, & aliquando iucundus esse solet.

Quia in superficie horizontali explanata, nullæ montuositates, aut foueæ, nec loca accliuia, nec decliuia existunt, ideò articuli pedum insensibili flexione incuruari debent, dum promouentur, quantùm nimirum sufficit, vt planta pedis non impingat plano subiecto; Hinc fit, vt parum laborent musculi flexores. Præterea non coguntur plantæ pedum in foueis, & locis inæqualibus inflecti, & violenter luxari, cum ossa plantas pedis componentia non patiantur nimiam distractionem, & luxationem, quia non innituntur verticibus acuminatis saxosis, aut incuruatis foueis, & ideò non læduntur. Igitur in locis planis, nedum parum laborioso molimine incessus fit, sed etiam absque noxa dolorifica. Aliundè postea motus artuum non valdè laboriosus, nec molestus mirificè circulationem sanguinis, transpirationem insensibilem excrementorum, & partium refectionem adiuuat, & proindè suauem, & iucundum sensum inducere solet, nisi modum excedat.

PROPOS. CLX.

Quare incessus in loco accliui laboriosus, & molestus est, ostenditur.

Quod

Quod aſcenſus per gradus ſcalarum valde laborioſus, & moleſtus ſit, patet experientia; Cauſa verò talis effectus non eſt difficilis inuentu, ſi illæ operationes articulorum, quæ fiunt in aſcenſu, accuratè conſiderentur. Stando enim ſuper duos pedes in infimo gradu, primò pes dexter, verbi gratia, eleuari ferè perpendiculariter ad horizontem debet altiùs, quàm ſit ſubſequentis gradus altitudo, at talis eleuatio fieri non poteſt abſque grandi inflexione articulorum pedis, in qua notabili inflexione relaxatur naturalis longitudo muſculorum flexorum [a], & ideò laborioſo conatu animaſtica, & voluntaria contractio eorum fiet. Et ſic licèt pondus totius pedis, & coxendicis minus ſit quarta parte molis humani corporis, nihilominùs ob dictam laſſitatem muſculorum, pondus valdè excedens illum quadrantem vis animaſtica ſuperare tenetur, vnà cum difficultate vectis, vt priùs dictum eſt.

Cap. 19. De Greſſu Bipedum.

a Prop. 11. huius.

Secundò ab impulſu innixionis factæ ab eodem pede dextro ante eius diſceſſum à primo gradu, & ab inclinatione capitis, & pectoris, promouetur anteriùs centrum grauitatis humani corporis; & ideò, quando eadem planta dextra innititur ſecundo gradui ſcalæ, tunc linea propenſionis cadit perpendiculariter ſuper eamdem plantam in ſecundo gradu exiſtentem. Tertiò, pes ſiniſter ſuſpenditur, contrahendo, & flectendo articulos, proindèque ſuperari eius reſiſtentia denuò debet, quæ quarta pars eſt ponderis humani corporis. Quartò, neceſſe eſt, vt poſitura dextri pedis incuruati dirigatur perpendiculariter inſiſtendo ſuper plantam pedis in ſecundo gradu ſcalæ exiſtentis; hæc autem operatio fieri non poteſt, niſi trium articulorum coxendicis, genu, & calcanei inclinationes

Cap. 19. De Gressu Bipedum.

extendantur, amplienturque, quæ actio difficilis est, quia vniuersum pondus machinæ humani corporis eleuari perpendiculariter debet superando mechanicas difficultates alibi expositas. Itaque in vno quoque gradu scalarum suspendi, & eleuari debet à vi musculorum quarta pars ponderis humani corporis, bis, & semel integrum pondus eiusdem hominis, & hoc eò laboriosiùs, & molestiùs fiet, quò celeriùs gradus scanduntur.

Et animaduertendum est, quòd in incessu super explanatam superficiem horizontalem nunquam suspendi, & eleuari debet à vi musculorum integra moles corporis humani, cùm semper super columnam erectam osseam vnius pedis innitatur, aut conuertatur. At in ascensu per gradus ponderis corporis eleuatio fit à vi musculorum, non à duritie columnarum ossearum; & hinc oritur molestus labor, & lassitudo.

Ascensus postea per superficiem planam accliuem laboriosus quoque est ob easdem causas, & insuper, quia solo insistendo plantæ pedum acutos angulos cum tibijs efficiunt, in qua positione non naturali musculi extensores plùs iusto distrahuntur, nec innixio est firma, & ideò laboriosa, & molesta est.

PROPOS. CLXI.

Descensus per decliuia paulò laboriosior est, quàm incessus in plano horizontali.

In descensu, siuè per gradus, siuè per planum decliue, neque crura, nec Vniuersa machina humani corporis sursùm eleuari, & impelli debet, imò spontè

sua

ſua vi grauitatis deorsùm rueret, & hoc nomine facillimus eſſe vulgò cenſetur deſcenſus. At ſi hoc negocium accuratiùs perpendatur, patebit, non poſſe abſque aliquo laborioſo conatu deſcenſum peragi; nam, vt homo diſcedat ex ſtatione in ſupremo gradu ſcalarum, oportet, vt pes dexter, verbi gratia, parumpèr eleuetur, & promoueatur; at tunc, ſi centrum communis grauitatis anteriùs quoque impelleretur, procul dubio moles tota deorsùm rueret, vt grauis, & pes promotus ſuper ſubſequentem gradum illideretur, non ſine noxa, & dolore. Quod incommodum vitatur retento centro grauitatis in priſtino ſitu, ſcilicet retenta linea propenſionis erecta perpendiculariter ſuper plantam pedis innixi in ſupremo gradu, & tunc flexis articulis eiuſdem ſupremi pedis innixi, deprimitur ſenſim tota moles corporis, & decurtatur longitudo totius columnæ pedis dextri, & interim elongato reliquo pede anteriùs promoto, fit, vt tota machina pedibus inæqualiter longis, innitatur gradibus proximis, ſupremo nempè, & ſubſequenti. Poſtea perdùcta linea propenſionis ſuper plantam pedis infimi, officium columnæ exercentis, diſcedit pes ſiniſter à ſupremo gradu, & transfertur deorsùm eodem progreſſu ſuperiùs expoſito.

Cap.19. De Greſſu Bipedum.

Quia verò dicta depreſſio centri grauitatis non fit lapſu, & ictu quodam, ſed muſculis agentibus ſuſtentando ponderoſam molem, eamque ſenſim deorsùm transferendo; hinc eſt, quòd abſque laborioſo conatu muſculorum extenſoriorum, ſenſim ſe relaxando, depreſſio illa centri grauitatis fieri non pòteſt; Qui labor eò euidentior eſt, quò lentiori motu per gradus deſcendimus. Cumque talis neceſſitas ſubſtentationis

Cap. 19. De Gressu Bipedum.

tionis à musculis in gressu per loca plana non requiratur, quando alternatim substentatio ab ossea columnari duritie fiat, deducitur, quòd descensus sit magis laboriosus, quàm sit incessus per loca plana.

Et in superficie plana decliui plantæ pedum innixæ angulos obtusos cum cruribus efficiunt; quæ positura non naturalis, laboriosa quoque est.

PROPOS. CLXII.

Quare in tenebris, aut negligenter scalas ascendendo, vel descendendo, quando adhuc gradus superesse putamus, grandi concussu pes solo illiditur.

Primò in ascensu, quia inualuit persuasio restare gradum in scalis, quem scandere debere putamus, centrum grauitatis totius corporis nostri retinetur perpendiculariter erectum super plantam pedis firmi, & perseuerante tali positura alter pes eleuatur, vt innitatur, & quiescat super gradum, quem superesse putamus; Quod fieri debet promouendo anteriùs centrum grauitatis vna cum linea propensionis vltra plantam pedis firmi; ex quo fit, vt ruina non præuisa, immò à nobis sollicitata subsequatur, & proindè pes eleuatus grandi concussione totius corporis, & eiusdem pedis illisione lædatur.

At in descensu ad planum pauimenti perducti, quia suademur, adhuc descendere nos debere, pes pauimento innixus, flexis articulis incipit abbreuiari, alter verò incipit extendi, vt gradum in inferiori situ imaginatum attingere possit, hisce duobus motibus inopi-

natò

natò à pauimento resistitur percussione quadam, ergo subsequitur læsio non dissimilis ei, quam calcibus solum percutiendo percipere solemus. Cap. 19. De Gressu Bipedum.

PROPOS. CLXIII.

Incessum Auium aliquo pacto differre ab incesu hominum.

Aues eodem modo, & eisdem operationibus mechanicis, ac homines gradiuntur, & differunt tantùm quoad applicationem facultatis motiuæ, nam homines à duritie ossea pedum, veluti à columnis alternè fulciuntur, at Aues nunquam pedibus in directum extensis solo innituntur, sed semper eorum articuli inflexi sunt, & ideò moles integra Auium semper à vi musculorum erecta retinetur, & musculi pedis alternatim à Terra eleuati quiescunt, & minùs laborant, quàm musculi pedis fixi, & continenter operantis, quia quando Auis duobus pedibus innititur, tunc musculi extensores cuiuslibet eorum medietatem ponderis Auis sustinent; at in altero pede eleuato musculi extensores nil agunt, & soli flexores pondus eiusdem pedis eleuant, quod pondus minus esse videtur, vna parte sexta eiusdem Animalis.

PROPOS. CLXIV.

Exponitur modus, quo fiat incesus hominum super glaciem. Tab. 12. Fig. 1.

Pedibus AB, CD alligantur Calopodia ferrata, & stante

Cap. 19. De Gressu Bipedum.

ſtante homine erecta poſitura, innixo centro grauitatis eius ſuper dextro pede CD, ſiniſter AB retrorsùm transuerſali motu glaciem impellit, eamque abradendo excurrit vſque ad E; hinc fit, vt pes dexter DC motu reflexo excurrat per directionem aciei ferratæ Colopodij, quæ facilè cæſim ob glaciei læuitatem, & lubricitatem excurrere poteſt, & ſubitò poſt impreſſionem impetus eleuatur pes AB, & ſic corpus hominis æquilibratur ſuper pedem DC, ob vim impetus percuſſiui excurrit directè vſque ad F. Deindè ſiniſter pes AB anteriùs promouetur in G, & ibidem centrum grauitatis humani corporis innititur, dexter verò tranſuerſali ictu corroſiuo retrocedit vſque ad H, & promouet pedem G, per directionem aciei ferratæ, & ſubleuato in aere dextro pede H, pes G cum incumbente centro grauitatis hominis excurrit vſque ad I; & ſic alternatim repetitis impulſionibus, & excurſionibus, ad inſtar proiecti, ſuper glaciem, reſultat inceſſus velociſſimus, factus non per rectam lineam, ſed via tortuoſa ad dextram, & ſiniſtram declinante.

Porrò artificium, quo curſum, & impetum extinguunt, & quomodo directionem itineris commutant, tale videtur eſse; non renouant ictum, & ſic ſenſim impetus deſinit; aut flexo parumper pede ad dexteram, & pectore ad læuam, acies ferrea cogitur in latum glaciem abradere, & retardato, & retento retrorsùm centro grauitatis, impetus extinguitur.

Flectunt verò directionem itineris, impellendo poſticum pedem præcisè tranſuersè, & perpendiculariter ad pedem anticum, & ſimul flectunt aciem ferri pedis innixi, nec temperant fluxum centri grauitatis, vt non impediatur motus, & non recedat à debito ſitu innixionis aciei ferratæ.

De

De incessu Quadrupedum.

CAPVT XX.

EGregiè in hac parte allucinantur, nedum vulgares homines, ſed etiam præclari Philoſophi, & anatomici; qui potiùs falſæ opinioni per manus traditæ, quàm proprijs oculis fidem præſtare volunt.

PROPOS. CLXV.

Greſſum quadrupedum nō fieri motis alternatim duobus pedibus diagonaliter oppoſitis, reliquis duobus quieſcentibus. Tab. 11. Fig. 8.

Inualuit opinio, quòd quadrupedum greſsus fieret promotis alternatim duobus pedibus, quieſcentibus reliquis, ſicuti in bipedis inceſsu fit, translatione viciſſitudinaria vnius, & innixu alterius pedis, facto hoc præiudicio, obſeruarunt antiqui, quod quadrupedia dum ſtant, plantæ quatuor pedum in plano ſubiecto conſtituunt figuram quadrilateram ABCD; cùmque viderent, quòd quando currunt a, pedes anteriores AB ſimul eleuantur, & anteriùs promouentur, dum ambo poſteriores pedes CD ſolo EF innixi quieſcūt, & deinceps poſtquàm AB denuò terram attingunt, ſubitò eleuantur ambo poſteriores CD, & promouentur propè AB, & ſic totum quadrilaterum ABCD ſe contrahendo, & deinceps ſe elongando ſucceſſiuè curſus efficit, quod ad oculum in curſu equorum, vel canum patet.

a Tab. 13. Fig. 7.

At in motu gradario conſtat, quòd duo anteriores, vel

Cap. 20. De Incessu Quadrupedum.

vel duo posteriores non eleuantur simul, nec promouentur eodem tempore, sed alternatim, quando A mouetur, B quiescit, & è conuerso, quando B transfertur, A solo innititur. Id ipsum in posterioribus pedibus contingere certum est. Verùm non æquè facilè distingui potest, quo ordine anteriores pedes cum posterioribus in motu conueniant, scilicet, an eodem tempore duo pedes sinistri A, & D; vel A cum C moueantur, quia celeritas motus tale criterium impedit, ideò ratiocinatione hoc assequi posse censuerunt. Si eodem tempore duo pedes sinistri A, D suspenderentur, & promouerentur, tunc rueret Animal versus sinistram, ergò potiùs dexter anticus B cum sinistro pede postico D eodem tempore eleuari, & promoueri debent, itaut semper diametraliter oppositi pedes, aut simul moueantur, aut simul quiescant. Talis porrò erronea imaginatio adeò inualuit, vt in statuis equestribus æneis, & marmoreis antiquis, & recentibus semper duo pedes è diametro oppositi à Terra suspensi exculpti, & in tabulis depicti sint.

Et miror sanè difficultatem, & absurditatem talis motus perceptam non fuisse. Iam ipsi concedunt in motu debere animal stabiliri, ne vacillet, aut ruat, & ideò negant, moueri posse simul tempore duos pedes sinistros A, & D, nam tunc centrum grauitatis vastæ molis oblongæ quadrupedis, & linea propensionis eius perpendiculariter incideret, aut in eandem rectã lineã BC; vbi innituntur duo pedes dextri, aut vltra eam ad partes AD, & proindè Animal vacillaret, aut rueret.

At quando simul tempore eleuantur, & mouentur duo pedes diametraliter oppositi BD, paritèr tota moles

moles Animalis inniti debet super duos pedes firmos, scilicet linea propensionis insistet perpendiculariter non super spatium amplum, sed super lineam AC; ergò pariter Animal vacillabit, & proinde infirmam, & instabilem posituram tunc temporis habebit. Cap. 20. De incessu Quadrupedum.

Secundò consideremus pedum configurationem post primum motum, quando scilicet pes B translatus est in K, & D in S, tunc duo pedes sinistri A, & S contigui facti sunt, & dextri KC ab inuicem remotissimi erunt, itaut quatuor pedes triangularem figuram constituant, cuius Basis KC longissima sit, & minima altitudo AB, quare statio parum firma esset, & ab hac positione post motum pedum C, & A, eorumque translationem ad I, & V, restitueretur Animal ad firmam posituram quadrangularem ISVK similem priori ABCD. Huiusmodi stationes firmæ, & vacillantes, successiuè se consequentes, imprudenter ordinatæ à natura fuisent, quando facilè hæc incommoda poterant euitari.

Sed quid quærimus rationes, quando experientiæ reclamant. Obserua equum lento motu gradientem, nunquam videbis duos pedes A, & C diagonaliter oppositos simul tempore moueri, sed semper vnicus pes à terra eleuatur tribus reliquis firmis manentibus. Id ipsum posteà diligenti inspectione etiam obseruabis in gressu celeriori in omnibus quadrupedũ speciebus.

PROPOS. CLXVI.

Exponitur modus, quo gressus quadrupedum efficitur. Tab. 12. Fig. 2.

Intelligatur machina oblonga equi quatuor fulcris

Cap.20. De incessu Quadrupedum.

crurum, veluti columnis solo innixis in A, B; C, D, constituere quadrilaterum rectangulum. Tunc linea propensionis ex centro grauitatis equi cadet perpendiculariter in E propè centrum quadrilateri, & ideò statio Animalis firmissima consurget. Incipit postea gressus ab vno pede postico, vt à sinistro C, qui solum firmum valido innixu retrorsùm impellendo promouet centrum grauitatis ab E ad G, quo facto subitò pes B eleuatur, & anteriùs transfertur vsque ad H, qui motus translatitius commodè fieri potest, quia centrum grauitatis primò cadit intra triangulum ABD; secundò intra trapetium ABFD, scilicet fulcitur à tribus, vel quatuor columnis. Deinceps, firmis remanentibus tribus pedibus ADF, comprehendentibus centrum grauitatis G, immediatè anterior pes sinister B promouetur vsque ad H, & ab impetu præconcepto pariter centrum grauitatis transfertur in I, nempè in centro rhombi AHFD; completo gressu duorum sinistrorum pedum incipit impulsus, & motus postici pedis dextri D, & deindè anterioris A, & sic semper ordine superiùs exposito absoluitur gressus quadrupedis Animalis.

Et licèt ad hanc veritatem comprobandam sufficiat accurata obseruatio ocularis, nihilominùs Philosophi munus est inquirere vtilitatem, & necessitatem talis operationis. Lex perpetua naturæ est, vt agat minimo labore, medijs, & modis simplicissimis, facillimis, certis, & tutis, euitando, quàm maximè fieri potest, incommoditates, & prolixitates. Et quia incessus Animalium non est motus omnium partium eorum, æquè velociter translatarũ, & per eamdem directionẽ, vt est volatus, saltus, aut raptatio, sed potiùs est mo-

tus

tus resultans ex translatione aliquarum partium, quæ innituntur super alias partes quiescentes, & proindè Animal incedens stando promouetur. Quapropter statio, & translatio, quæ fit in gressu Animalium, debet esse non vacillans, & ruinosa, sed firma, & stabilis, quæ præterea minimo labore musculorum, sufficienti tamen, præstari debet. Vt verò statio machinæ quadrupedis, dum incedit, seruari possit absque ruinæ periculo, oportet, vt fulciatur à pluribus, quàm duobus columnis, scilicet à tribus, vel quatuor, inter quas cadat perpendiculariter linea propensionis ex centro grauitatis Animalis: Hoc planè egregiè præstatur in gressu exposito in hac propositione.

Cap. 20. De incessu Quadrupedum.

Secundò oportet, vt talis sustentatio, & innixus, quàmminimo labore, & molestia Animalis fiat, & hoc efficietur ab ipsis columnis crurum erectis, quæ ob suam duritiem, & sensus stupiditatem facilè pondera incumbentia tolerant, absque notabili molestiæ sensu.

Præterea motus totius machinæ Animalis facilè absoluitur, quia eius integra moles suspendi, & à Terra eleuari non debet, sed solummodò vnicus pes sustollendus, & mouendus est. Primò impellendo solum posticum, non quidem ab vno pedum anteriorum; nam, hoc elongato, & solo anteriori innixo, centrum grauitatis Animalis retrocederet; sed è contra à pede postico elongato, ad instar conti, promouetur anteriùs; ex quo fit, vt tota moles Animalis anteriùs promoueatur, flexis tribus columnis erectis, non secus, ac currus rotis innixus transfertur. Secundò suspendendo eumdem pedem posticum, flexis articulis à suis musculis, deindè promoto pede antico, eiusdem

Cap.20. De incessu Quadrupedum.

lateris, vt dictum est, hæc, inquam, compendia suadent necessitatem talis operationis.

PROPOS. CLXVII.

Quomodò quadrupedia duos anteriores pedes, vt manus, vsurpare queant, obiecta contrectando.
Tab. 13. Fig. 11.

Quia Animalia quadrupedia situatione prona stare non possunt, nisi tribus saltem pedibus erectis, tanquam columnis, fulciantur, vt dictum est [a], ergò tunc quartus pes, siuè posticus, siuè anticus eleuari potest, flexis articulis, & eodem, ad instar manus, tangere, contrectare, & impellere obiecta circumstantia potest, vt equi calcem impingunt, aut proprium corpus fricant; & feles, & Vrsi anticum pedem, vt manum vsurpant, vnguibus digitorum raptando, & pugnando. At, duobus pedibus anticis eleuatis eodem tempore, obiecta contrectare facilè non possunt, nisi prostrati pectore, & nisi duobus pedibus reliquis Terræ innitantur. Verùm, longis cruribus pedalibus pauimento applicatis, erecto corpore stare possunt, vt Canes, Simiæ, & Vrsi diutiùs ad instar hominum, & tunc planè anterioribus pedibus pugnare, & contrectare obiecta possunt, sed non sinè molestia, eo quòd articuli pedum, & præcipuè calcanei non æquè firmè sustentare possunt grauem machinam illius Animalis, cuius structura accommodata est, vt situ prono super quatuor pedum columnas innitatur; Et hinc est, quòd Canes stando facilè ruunt, nisi posticæ parieti innitantur. Simiæ verò, & Vrsi, qui plantas pedum non omninò dissimiles humanis plantis habent, minori molestia,

a Prop. 156. huius.

lestia, & diutiùs erecti stare, & pedibus anterioribus subleuatis pugnare posſunt. Cap: 10. De inceſſu Quadrupedum.

Quando Canes extremis digitis, & equi extremis vnguibus posteriorum pedum innituntur, tunc quidem quiescere in situ erecto non posſunt, facilè enim ruunt. Posſunt tamen perambulare, quia vacillationes ab ipso motu reparantur, sicut Pueri duobus baculis cruribus alligatis perambulant, & currunt, at quiescere super illis fulcris non posſunt absque ruina.

PROPOS. CXLVIII.

Animalia sexipedia, quomodò incedant, inquirere.

Insecta Animalia, quæ corpore prono, & prælongo senis pedibus innituntur, eodem modo stare, & incedere videntur, ac quadrupedia, scilicet stant, si linea propensionis ex centro grauitatis Animalculi perpendiculariter ad horizontem educta, cadat intra spatium comprehensum à pluribus, quàm binis pedibus, & tunc duo, vel tres pedes à Terra eleuati vsurpantur, vt manus, obiecta contrectando.

Inceſſus verò commodiſſimè fieri poteſt; Primò, pedibus posterioribus simul, vel ſucceſſiuè impellendo solum, ad hoc, vt centrum grauitatis promoueatur; Si enim anteriores pedes primo loco extenderentur retrorsùm Animal ferretur, & ideò initium inceſſus à postetioribus pedibus fieri debet: reliqui motus fieri debent eodem modo, ac in quadrupedibus, licèt alterari poſſit methodus illa, quia semper remanere poſſunt

tres

Càp. 20. De Inceſſu Quadrupedum.

tres columnæ pedum erectæ, quibus Animal innitatur. At commodiſſimè fieret, ſi tres pedes vnius lateris, vnus poſt alterum promoueretur, dummodò initium motus fieret à poſteriori, cui ſuccederet medius, & vltimò anticus; ſic enim tres pedum plantæ parallelogrammum obliquangulum conſtituerent, commodum ſuſtentationi, & inceſſui Animalis.

Magis tamen laborioſus videtur inceſſus ſexipedis, quàm quadrupedis, quia in illis nullus pedum dirigitur ad inſtar columnæ, ſed ſemper articulis flexis ad angulos acutos ſtant, & incedunt; proindèque non à duritie oſſium ſuſtentantur, ſed à vi muſculorum.

At hoc incommodum facilè toleratur ab inſectis, ob minimam grauitatem corpuſculi eorum, reſpectu molis eorumdem, cùm pondera decreſcant in duplicata proportione dimenſionum eorum, quæ ſimiles figuras habent, vt præclarè Galileus demonſtrauit.

PROPOS. CLXIX.

Quomodo muſcæ, & culices pronis ſuperficiebus vitreis læuigatis pendentes adhærent, & per eas incedunt abſque ruina.

Quantumuis puſilla, & rara ſupponatur corporea moles muſcæ, formicæ, aut culicis, & ſimilium Animalculorum, ſemper tamen grauitatem aliquam habebit excedentem ſpecificam aeris grauitatem, & ideò eſt impoſſibile, vt in aere innatando prædicta Animalia quieſcant, vt piſces in Aqua æquilibrantur; ſed neceſſe eſt, vt decidant deorsùm, non ſecus, ac feſtu-

cæ

cæ in aere tranquillo lento motu cadunt. Hoc poſito non video, quomodo prædicta Animalcula adhærere poſſint ſuperficiebus læuigatis vitreis inclinatis,& pronis abſque ruina; vnguibus enim curuis intra poros vitri inſinuatis harpagati non retinentur, vt ad oculum patet, ergo potiùs dicendum, quòd ſpongioſa tubercula plantarum pedum,immediato contactu pronæ ſuperficiei vitri adhærendo, puſillum pondus animalculi ſuſtineant, ſicut vitra explanata ab exquiſito contactu ſuſpenduntur; non quidem ob vacui timorem, vt vulgò credunt, ſed ob pondus, ac vim elaſticam circumambientis aeris, vt alibi diximus a. Eodem modo pueri planta manus vitreæ phialæ exactè applicata,eam ſuſpendunt, & eleuant.

Cap. 20. De inceſſu Quadrupedum.

a De Motion. natur. à grauit. pendent. cap. 12.

Hoc confirmatur ex moleſtiſſimo illo pruritu corroſiuo, quem in cute noſtra affert contactus pedum muſcarum æſtate, pluuia imminente, quando ſuperficie tenus humectata cute faciliùs excluditur aer intermedius, & proindè tenaci adhæſione tubercula plantarum muſcarum noſtræ cuti agglutinantur, & difficiliùs ab inuicem extricantur, ſeparanturque.

Cæterum moleſtus ille pruritus oritur ex ſimplici titillatione, quam vngues, pili,& aſperitates plantarum faciunt contactu, & fricatione papillarum nerucarum cutis noſtræ, ſicuti feſtuca cuti ciliorum, aut narium confricata ſenſum moleſtum corroſiuum producit.

Maiorem dolorificam paſſionem inducunt muſcæ,& culices, ſua proboſcide fodiendo cutem, & ſorbendo ſanguinem,ad inſtar hyrudinũ, at pulices, & pediculi, & cimices ſuis multiplicibus linguis ſpinoſis,& articulatis,ad inſtar manuum,ſanguinem lambunt,effuſum ex cicatricibus venularum capillarium ab eis inciſarum.

De

De saltu.

CAPVT XXI.

CVm nedum gradiendo Animalia loca commutent, sed etiam saltando, de hac operatione paritèr disserere debemus, quæ non minori artificio à natura exequitur; & primò.

PROPOS. CLXX.

Saltus non fit, nisi priùs articuli pedum inflectantur.

Videmus, quòd dum homines stant directè extensis articulis pedum, ad instar columnarum, licèt velint, & adhibeant quemcumque grandem conatum, saltare non possunt. Verùm è contra flexis, & valdè incuruatis articulis, posteà grandi impetu tractis, & decurtatis musculis extensoribus, saltus subsequitur. Bruta, & insecta aliqua, quæ omnium pedum, aut saltem postremorum articulos semper inflexos retinent, possunt ad libitum saltare, & nihilominùs, quando vehementiorem saltum aggrediuntur, tunc plùs solito eos incuruant, & Reptilia, quæ pedibus carent, non saltant, nisi spinam, hinc indè inflectant. Vnde patet propositum.

PROPOS. CLXXI.

Quare virga, aut arcus erectus, & innixus plano firmo, si comprimatur, inflectaturque, resilit, & saltat. Tab. 12. Fig. 3.

Si

Si virga directa, & rigida, vel Arcus FEC innitatur pauimento firmo RS in C, & comprimatur à potentia manus, vel ponderis M, quousque violenter inflectatur, acquirendo curuam configurationem ABC, & postea citissimè potentia M remoueatur, tunc videmus, quòd Virga, nedum pristinam directionem acquirit, sed præterea veloci saltu à terra eleuatur. Causa huius effectus est, quia centrum grauitatis E ipsius Virgæ à compressione deprimitur vsque ad D, & quando postea potentia M remouetur, subitò vis Arcus nititur se dilatare, & ideò vim facit, vt æque extendat in directum duo brachia BA, & BC; scilicet, vt tantumdem deprimat terminum Arcus C, quantum eleuari debet terminus A. At quia durities pauimenti RS impedit descensum termini C, igitur necesse est, vt motu reflexo, pariterque motu directo, centrum grauitatis D cum integro arcu, sursùm impellatur, vsque ad E; cùmque talis motus per lineam DE fieri non possit, absque eo, quòd impetus imprimatur à vi expansiua arcus, estque talis impetus semel impressus ex sui natura perseuerans, & indelebilis, vt demonstrauimus [a]; Igitur, postquam Virga directionem extensam acquisiuit, impetus ille vigens otiosus esse non poterit, & ideò vlteriùs promouebit Arcum, eiusque centrum grauitatis per eamdem directionem DE supra terminum E, & proindè ad instar proiecti recedet Virga FC à pauimento, & eleuabitur, facto saltu, quousque vis grauitatis eius continenter crescendo æqualis reddatur gradui impetus proiectitij, & tunc, facto æquilibrio, ascensus terminabitur, & deinceps casus subsequetur, vt in libro de vi percussionis [b] ostendimus.

Cap.21. De saltu.

a De vi percuss. cap.9.

b Prop. 114.

Cap. 21. De saltu.

PROPOS. CLXXII.

Arcus ex duabus regulis compositus terræ innixus, & à funis contractione velociter distractus, saltum efficiet. Tab. 12. Fig. 4.

Sit Arcus ABC flexus, circa nodum B erectus, & terræ innixus in C, eiusque centrum grauitatis sit D, & velocissimè distrahatur à contractione externi funis GQH. Dico, quòd à Terra resiliet, saltum efficiendo. Quia, [a] vt dictum est, in actu contractionis funis, dilatatur Arcus, impellendo brachia sursùm, & deorsùm, ergo sicuti in figura 3. ob soli RS resistentiam, centrum grauitatis D reflexo motu sursùm impelletur à D ad E, & talis motus continuus, sine impetu impresso fieri non potest, estque talis impetus perseuerans, nec extinguitur, dum velocitas perseuerans motum continuum potiùs auget; Ergò completa expansione arcus, impetus impressus otiosus esse non potest, & ideò vlteriùs arcum, eiusque centrum grauitatis transportabit ab E ad F, & talis motus absque saltu fieri non potest.

a In antec. prop.

PROPOS. CLXXIII.

Organa, & mechanicas operationes, quæ in saltu fiunt, expromere. Tab. 12. Fig. 5. & Tab. 13. Fig. 8.

Sit machina humani corporis ABE, stans in situ erecto [a], vt nimirum ossa cruris, fæmoris, & spinæ rectam lineam ad instar columnæ constituant, perpendicula-

a Tab. 12. Fig. 5.

dicularìter insistentem super planum horizontis RS; Tunc centrum grauitatis communis G distabit à pauimento, toto interuallo æquali ossibus cruris, & fæmoris. Postea in octaua figura tab. 13. flexis articulis B, C, D, vt constituant angulos, adeò acutos, vt distantia GE centri grauitatis à pauimento æqualis ferè fiat longitudini solius cruris, scilicet medietas sit prioris distantiæ extensæ centri in homine stante. In hac positura, si validissimè, & velocissimè simul tempore contrahantur musculi glutei, vasti, & solei, necessariò tres arcus inflexi ABC, BCD, CDE, maximo impetu extendentur; & ob pauimenti resistentiam necesse est, vt centrum grauitatis G impellatur sursùm vsque ad F, & quia talis motus sine impetu impresso fieri non potest, igitur talis impetus acquisitus ex sui natura perseuerans non poterit esse otiosus, & proindè necessariò remouebit molem corporis humani à contactu pauimenti, idque, facto saltu, sursùm per aliquod spatium impellet, quousque impetus grauitatis sensim auctus æquetur impetui illo proiectitio saltus.

Cap. 21. De saltu.

Putabit fortè quispiam, quòd huic theoriæ repugnet experientia, quandò flexis ijsdem tribus articulis motu continuo homo surgit, erigìturque, dilatando angulos articulorum, quòd fieri non potest absque motu sursùm centri grauitatis, & tamen à tali impetu, quo sursùm impellitur non subsequitur saltus.

Pro resolutione difficultatis memorandum est, quòd in motu tardo, vel interrupto ob frequentissimas morulas, licèt fiant saltus breuissimi, hi tamen occultantur, quia immediatè subsequentes casus à grauitate pendentes subitò reducunt deorsùm corpus hominis;

Cap. 21. De saltu.

& sic sensus non distinguit minimos illos saltus. Qui paritèr occultantur ob distractionem partium molliũ, vt culcitra sursùm tracta, & impulsa, non separatur à Terræ contactu, quando motus sursùm non superat distractionem eius. Igitur, vt fiant saltus euidentes, oportet, vt dilatatio articulorum sit grandis, & celeri motu facta, vt vim percussiuam exercere possit, & tunc necessariò saltus subsequitur.

Ex supra dictis patet, quòd in homine exercentur tres arcus, non quidem à materiali duritie, & tensione articulorum, vt in ligneis, & chalybeis virgis contingit, sed à vi voluntaria musculorum extensoriorum.

Præterea mirabilis *est structura*, & dispositio prædictorum trium Arcuum alternè dispositorum. Primò, vt triplicato spatio impellatur centrum grauitatis, & sic validiùs imprimatur in corpus Animalis impetus proiectitius, vt altiùs id ipsum ascendat, quia gradus velocitatis continentèr impressi toto tempore, quo articuli explicantur, perseuerantes componunt impetum magis intensum, vt dictum est. Secundò, vt impulsus fiat per rectam lineam, siuè perpendicularem, siuè inclinatam ad horizontem, quia motus artuum fiunt circa nodos omnium articulorum; ergò oportet, vt aliqua centra eorumdem diuersis velocitatibus moueantur, vt omnes motus circulares componant iter rectilineum. Tertiò, alterna dispositio trium articulorum iuuat ad extinctionem impetus in descensu, ne pedes forti ictu pauimento illidantur, & luxentur; sensim enim cedendo, impetum casus, & præcipitij extinguunt.

PRO-

Cap. 21. De saltu.

PROPOS. CLXXIV.

Si idem corpus P [a] perpendiculariter ad horizontem sursùm proiectum percurrat spatia inæqualia C, & D; vires motiuæ A, & B, id impellentes subduplicatam proportionem, quam spatia habebunt.

a Tab. 12. Fig. 6.

Quia spatium C, per quod corpus P ad horizontem perpendiculariter sursùm proijcitur à vi motiua, seu impetu A æquale est descensui naturali eiusdem à quiete inchoati, in cuius fine impetus acquisitus æqualis sit proiectitio impetui A [b]. Similiter spatium D, quod percurrit idem P, sursum perpendiculariter ad horizontem impulsum vi motiua B æquale est spatio descensus naturalis à quiete, in cuius fine impetus æqualis sit B; Habent verò spatia naturalium descensuum eiusdem mobilis duplicatam proportionem velocitatum [c], seu impetuum in fine motuum acquisitorum, ergò impetus, seu vis motiua A ad B subduplicatam proportionem habet, quàm spatium C ad D.

b De Vi perc. prop. 114.

c Ibidem prop. 81.

PROPOS. CLXXV.

Vis motiua saltum hominis efficiens, ad pondus corporis eius subleuati, eandem rationem habet, quam 2900. ad 1.
Tab. 12. Fig. 4.

Quia in saltu, nedum machina humani corporis priùs inflexa dirigi, & suspensa retineri debet, sed etiam vi proiectitia sursùm impellenda est; ergo videndum est, quanta vi musculorum simplex erectio homi-

Cap.21. De saltu. hominis fiat, & postea vis proiectitia inquirenda est. Et primò, vt supra dictum est[a], sit machina humani corporis ABVDE, cuius articuli pedum alternè inflexi sint eadem inclinatione, quæ ad saltum efficiendum requiritur, & posito, quòd pondus totius hominis sit librarum 150. erit pars suprema ABC libr. 110. & ABVX libr. 140, atque distantia MB sit quadrupla distantiæ tendinum GQH à centro B vectis, & distantia TV sit tripla OV, atque PD sit sexquialtera distantiæ DK. Postea [b], vt TV ad MB, seu, vt 3. ad 4, ita erit pondus arcus ABVX librarum 140. ad potentiam Z librarum 186. & $\frac{2}{3}$. Deindè, vt DP ad BM, seu vt 3. ad 8, ita erit arcus ABVDE librarum 150. ad potentiam S librarum 400.

a Prop. 53. huius.

b Prop. 47. huius.

His præmissis, vt semidistantia tendinum Glutcorum GQH à centro B ad distantiam MB, seu vt 1. ad 8. [c] ita fiat pondus ABC librarum 110. ad pondus 880. potentiæ, quam exercent Glutei. Similiter, vt semidistantia VO ad VT, seu vt 1. ad 6, ita fiat potentia Z librarum 186. $\frac{2}{3}$ ad potentiam 1120. quam exercent musculi vasti duorum pedum NOC. Non secus, vt semidistantia KD ad DP, seu vt 1. ad 3. ita fiat potentia S librarum 400. ad potentiam librarum 1200. quam exercent musculi solei, quare potentiæ musculorum dirigentium tres articulos amborum pedum æquales sunt libris 3200; & ideò potentiæ, quas exercent omnes prædicti musculi, dum corpus humanum suspendunt, plusquam vigesies, & semel superant pondus hominis, & hæc tota vis denuò plusquam vigesies multiplicari debet ob machinulas, quibus fibræ eorundem musculorum componuntur. Ergo vis [d], quam musculi exercent, vt hominis molem alternè inflexam, & ter-

c Prop. 38. huius.

d Prop. 125. huius.

& terræ innitendo erigant, plusquam quadringenties, & vigesies pondus hominis superant. Cap.21. De saltu.

Ostendendum modo est, quod vis motiua, quæ in saltu exercetur à natura, contrahendo eosdem musculos ferè ter millies superat pondus humani corporis. Et profectò ex facilitate, qua simplex erectio fit, & è contra ex grandi conatu musculorum, & ex nimia laxitudine, & virium dispendio, quo saltus efficitur, satis liquet, saltus vires multò maiores requirere. Prætereà videmus, quòd dum homo erigitur, semper extremis digitis pedum pauimento innititur, & sic tota eius moles innititur articulis calcanei, genu, & coxendicis, ergò ab ipsa duritie pauimenti, & ab osseis articulis sustentatur tota machina humani corporis. Secus autem in saltu, quando vis proiectitia à musculorum explosione producta officium fulcimenti exercet, per aerem suspendendo eamdem hominis molem grauem his triplicatis vectibus.

Sed, vt efficaciori demonstratione propositum ostendamus, considero, quòd dum homo extremitatibus pedum terræ innixis erigitur, verè saltus producitur, quia motus, quo sursùm impellitur grauitatis centrum, non fit absque impetu impresso, qui non deletur [e], & proindè completa expansione articulorum, ille impetus vigens suum effectum producet, subleuando corpus hominis à contactu pauimenti; scilicet saltum producet. Hic verò saltus ob sui exiguitatem occultatur, eo quòd machina Animalis, constat ex aliquibus partibus mollibus, & distrahibilibus, quæ in breui saltu non remouentur à contactu soli, sicuti culcitra sursùm proiecta distrahitur, & sic infimæ partes eius non remouentur à Terra. Pari modo concedendum est,

e De Vi percuss. cap.9.

quòd

Cap.21. De saltu.

quòd, quando homo erigitur, semper saltum efficit, saltem per spatium semidigiti ferè, licèt ob distractionem extremitates pedum à terræ contactu non recedant.

f Prop. 174. huius.

Hoc posito, quia in saltu euidenti, & grandi, corpus hominis aliquando eleuatur à terra in altum vltrà duos pedes, scilicet plusquam digitos 24; & vires motiuæ, quæ prædictos saltus inæquales efficiunt f subduplicatam proportionem habent, quàm spatia ab eis transacta. Igitur vis motiua, quæ in euidenti saltu exercetur, sextupla erit eius, quæ in occulto saltu, scilicet in simplici erectione corporis producitur. Sed hæc vis ostensa fuit quadringentupla, & vigecupla ponderis totius hominis; ergò illa erit maior, quàm bis millecupla, & nonagecupla ponderis eiusdem hominis.

PROPOS. CLXXVI.

Quò longiores sunt vectes extremi crurum, saltus maiores fiunt.

Quia displosiones omnium musculorum, articulos pedum extendentium, æquè velocitèr fiunt ad instar pulueris pyrij, ergò arcus articulorum pedum æquali, & eodem tempore ampliantur, extenduntúrque à musculis extensoribus contractis; sed quò brachia arcus, seu vectes longiores sunt, eò maiores circulos describunt, & ideò celeriùs moueri debent eodem tempore. Igitur ea animalia, quæ longiora crura habent, comparata ad molem corporis eorum, celeriùs sursùm impelluntur, quando in saltu crura explicantur. At proiecta, quæ celeriùs impelluntur prolixiùs spatium

confi-

conficiunt, ergò Animalia habentia crura longiora maiores ſaltus efficiunt. Cap. 21. De ſaltu,

Hinc eſt, quòd locuſtæ, grilli, & Pulices longos ſaltus efficiunt, quia nempè eorum pedes poſteriores valdè prolixi ſunt, vt æquent, aut ſuperent longitudinem eiuſdem animalculi. Contra in hominibus, & quadrupedibus.

PROPOS. CLXXVII.

Animalia minora, & minùs ponderoſa maiores ſaltus efficiunt reſpectu ſui corporis, ſi cætera fuerint paria.

Quoniam oſtenſum eſt [a], quòd duo corpora inæqualia impulſa à potentijs motiuis, eamdem proportionem habentibus, quam corpora ipſa, mouentur æqualibus velocitatibus, verbi gr. ſi corpus primum fuerit duplum ſecundi, eorumque virtutes motiuæ pariter ſint in dupla proportione, ſpatium tranſactum à primo æquale erit ei, quod à ſecundo eodem tempore percurritur. Hinc ſequitur, quòd ſi in equo, & cane exiſterent vires motiuæ proportionales molibus corporeis eorum, ſcilicet ſi pondus, & moles canis ſit vna quinquageſima pars ponderis, & magnitudinis equi, & vires motiuæ in eorum corporibus diffuſæ fuerint vniformes, & homogeneæ, erit quoque vis motiua canis vna quinquageſima pars virtutis motiuæ equi. Igitur (ſi cætera fuerint paria, nempè vectes, & reliqua organa ſint in eadem proportione) ſaltus canis tantum ſpatium percurret, quantum ab equo tranſigitur, ſcilicet ambo ſpatium octo pedum vnico ſaltu pertranſibunt.

a In lib. De Vi percuſ. prop. 12.

Cap. 21. De saltu.

Verùm, quia saltus octo pedum longitudinem equi non superat, & corporis canis longitudinem quater comprehendit, hinc fit, quòd saltus canis respectu sui corporis quater maior, & vehementior sit saltu equi.

Aduerto tamen, quòd impetus in saltu non imprimitur in instanti; vt in percussione, sed motu sociali, quo centrum grauitatis Animalis promouetur eo tempore, quo articuli explicantur; At quia expansio articulorum cruralium canis non æquat quartam partem expansionis crurum equi, hinc deducitur, quòd gradus velocitatis impressus in cane multò minor sit impetu impresso in equo, & proindè hoc nomine saltus canis minor esse deberet saltu equi. Igitur ab alia causa velocitas saltus canis augetur, quæ talis esse videtur.

Demonstrauit eximius Galileus (de motu locali,) quòd in corporibus Animalium proportionaliter decrescentium minuitur pondus in maiori proportione, nempè duplicata resistentiæ, & roboris eorum; & ideò ossa maiorum Animalium crassiora fieri debebant, vt suo robore incrementum ponderis sustentare valerent; Et hinc fit, vt Animalia vasta, quæ corpus valdè ponderosum habent, minùs viuacia, & minùs agilia sint, quam exigua Animalia. Quare verum est, quòd minus ponderosa Animalia maiores saltus respectu sui corporis efficiunt.

PROPOS. CLXXVIII.

In saltu ad horizontem obliquo, motus fit per lineam parabolicam proximè.

Quandò saltus fit per lineam perpendicularem ad hori-

horizontem, patet, quòd aſcenſus, & deſcenſus fiunt per eamdem perpendicularem, vt contingit in proiectis verſus verticem. At ſi impulſus fiat per lineam inclinatam ad horizontem ad angulos obliquos, tunc linea deſcripta in ſaltu à centro grauitatis, erit curua parabolica, quia componitur ex motu recto proiectitio vniformi, & ex deſcenſu accelerato corporis grauis, vt à Galileo de motu proiectorum oſtenſum eſt. Cap.21. De ſaltu.

PROPOS. CLXXIX.

Quare curſus ſaltum longiorem, & altiorem producit, declarare.

Quia in curſu corpus Animalis acquirit impetum, non ſecus, ac pila ſuper planum horizontale proiecta, & talis impetus non deletur à nouo tranſuerſali impulſu [a], ſed motum proſequitur per nouam directionem, igitur eodem modo impetus, quo tranſportatur corpus Animalis currendo, non extinguitur à declinatione, quam ſaltus producit, ſed tantummodò directionem itineris commutat. Et quia vterque impetus, curſus nempè, & ſaltus vigent, ſimul iuncti component vehementiam maiorem ea, quæ à ſimplici ſaltu effici poteſt, & proindè maius ſpatium excurrere poſſunt. Quare ſaltus augebitur, quoad longitudinem, & altitudinem à curſu præcedente.

[a] De Viperc. cap. 3. prop. 5.

Hinc eſt, quòd qui currunt, ab eodem impetu, quo feruntur, faciliùs per loca accliuia ſcandunt, dum ille impetus perſeuerat.

Cap.21. De saltu.

PROPOS. CLXXX.

In saltu, capitis, & pectoris inflexio commutat directionem motus centri grauitatis.

Ex dictis patet, quòd motus ipsius saltus non est alius, quàm continuatio eiusdem directionis, per quam Arcus articulorum pedum terræ innixi explicantur, & impellunt centrum grauitatis totius corporis. Et quia talis impulsus fieri debet per illam directionem, per quam Arcus crurum, & incumbens centrum grauitatis inclinantur, cùmque talis inclinatio varietur à capitis, & pectoris deuiatione, & inclinatione antrorsum, vel ad latera, ergo à capitis, & pectoris flexione dirigitur, & commutatur motus saltus &c.

PROPOS. CLXXXI.

Quo artificio euitetur læsio pedum in lapsu post saltum, indicatur.

Duplici impetu impresso corpus Animalis in fine saltus solum attingit, impetu nempè proiectitio à musculis impresso, & ab acquisito impetu in descensu ponderosi corporis eius. Hisce velocitatibus affectum necesse est, vt idem corpus fortitèr percutiat pauimentum, à cuius duritie plantæ pedum contundi, frangi, aut luxari possunt. Vt verò talis noxa euitetur, experientia, & habitu edocti solemus articulos pedum extendere, & elongare, vt extremis digitis terram attingamus; posteà subitò cedendo, & sensim flectendo eosdem articulos, impetum præcipitij,

pitij, & percussionis continenter debilitamus, & ferè extinguimus.

Insuper impetum, quo fertur centrum grauitatis, solemus refrænare in fine saltus retrorsùm capite, & thorace reflexo, vt à tali motu contrario ruina impediatur.

Ijsdem legibus, & operationibus mechanicis fiunt saltus Animalium multipedum, proindèque non indigent noua expositione. Id ipsum in Reptilibus verificatur, licèt pedibus careant, nam spina hinc indè tortuosè inflexa æquiualet articulis pedum Animalium quadrupedum, & à musculis plicas extendentibus fiunt saltus.

DE VOLATV.

CAPVT XXII.

SIcuti Terrestria Animalia super Terram, sic Aues per aerem volando incedunt. Talis motus efficitur mirabili artificio, & organis mechanicis, quorum theoriam explicare conabimur.

PROPOS. CLXXXII.

Structuræ alarum, earumque partium expositio. Tab. 12. Fig. 7.

Animalia omnia bipedia, & quadrupedia præter pedes posteriores habent duo brachia scapulis annexa, quæ in quadrupedibus inseruiũt, vt pedes ad ambulandum; in hominibus ad contrectandum, in Auibus ad volan-

Cap.22. De Volatu.

volandum. In hisce omnibus animalibus brachia componuntur ex pari numero articulorum, & ex ossibus principalibus similiter dispositis ex scapula, ex humero, ex cubito, ex radio, & ex carpo.

Scapulæ fixè annectuntur extremis terminis radiorum clauiculæ; & huius nodus angularis affigitur mediæ sterni summitati. At in auibus scapulæ structura diuersa, & magis artificiosa est, constat enim ex duobus ossibus oblongis DL, DM angulum LDM acutum constituentibus, quorum vnum supremum LD costis dorsi adhæret, alligaturque pluribus musculis spinæ, dorsi; infimi verò ossis scapulæ terminus M planus, & circularis firmissimo tendine annectitur aciei laterali ossis sterni. Verùm in angulo scapulæ N agglutinatur vnus terminus clauiculæ KN, & in angulo scapulæ D excauatur sinus rotundus, intra quam rotatur humeri supremum tuberculum, ibidem valido tendine alligatum.

Præterea in cauitate anguli scapulæ adest foramem I, seu trochlea, per quam excurrit tendo CIH musculi eleuatoris alæ. Tandem admiratione digna naturæ prouidentia obseruatur, cum firmissimè centrum flexionis alæ binis fulcris ossium DM infimæ scapulæ, & clauiculæ KN stabiliuit innixis aciei, & cristæ ossis sterni, vt nimirum resistere valerent actioni robustissimi musculi pectoralis BG alæ depressoris. Extremo humero annectuntur duo ossa cubiti, & radij longiora, quàm humerus. Hisce annectuntur ossa carpi, quæ manum in hominibus, & extremum articulum alæ in Auibus constituunt, estque carpi longitudo paulò minor humero.

Longitudo ossium alarum, & pinnarum earumdem

non

non eſt vniformis in omnibus Auibus, ſcilicet non habent eamdem proportionem ad longitudinem corporis ipſius Auis. Struthio-cameli enim breuiſſimas, & graciliſſimas alas habent reſpectu ſui vaſti corporis; Gallinæ, & cæteræ Aues, quæ parùm, & raro à terra volitando eleuantur, aliquantò maiores; Columbi adhuc longiores; ſed valdè prolixas alas habent Aquilæ, cigni, hyrundines, & reliquæ Aues, quæ ferè ſemper per aerem volitant. In hiſce oſſa cuiuslibet alæ ęquant, vel ſuperant longitudinem corporis eiuſdem Auis à fine colli, vſque ad coccigen, & vna cum pinnis triplæ ferè ſunt longitudinis totius corporis eiuſdem. Cap. 22. De Volatu.

Conſiſtentia eorumdem oſſium Auium mirabilis quoque eſſe videtur; ſunt enim fiſtulæ ſubtiliſſimæ, & duriſſimæ, multò magis excauatæ, quam oſſa artuum hominum, aut quadrupedum. Hoc factum eſt, ſicuti egregiè Galileus demonſtrauit in ſcientia noua mechanica, vt diminuto pondere oſſium, augeretur robur, & reſiſtentia eorum à figura fiſtuloſa, vt Auium alæ parum graues, & ſimul robuſtæ aptiores eſſent ad volatum.

Non minùs accurata ſolertia pennæ alarum efformatæ à natura fuerunt, vt leuiſſimè, fortiſſimè, & ad inſtar arcus reſilientes validam percuſſionem aeri inferre poſſent. Earum ſubſtantia cartilaginea, ſed dura ad inſtar cornu eſt, quarum radices directæ ſunt fiſtuloſæ, valdè excauatæ, & ſubtiles, & earumdem productiones incuruatæ replentur medulla ſpongioſa minimùm graui, teguntur que cortice duriſſimo, & ſubtili, & conuexo, & inſuper alio cortice in facie caua bipartito in duos ſemicilindros, vt ambo poſt

incur-

Cap.22. De Volatu.

incuruationem valida resilitione ad instar Arcûs denuò dirigerentur, & post expansionem denuò incuruarentur, & sic vehementiùs aerem percuterent.

Præclarè quoque filamenta villosa transuersalia pennarum efformata sunt, raram, leuissimam, & robustam consistentiam resilientem ad instar arcus habentia, & pilis ramosis latera filorum mutuò implicata contexuntur, vt ad instar veli nauium aeris percussi transitum impediant. Vtque meliùs penetrationem aeris vetent, superponuntur in interstitijs aliæ pennæ minores, & plumæ super alias ad instar squamarum Piscium, vt omnes simul æmulentur domorum tecta ex tegulis composita, & sic mutuò se adiuuando rimas omnes præcludant.

PROPOS. CLXXXIII.

Quo ordine, & modo Aues, earumque alæ moueantur in volatu.

Vt artificium mechanicum, quo volatus efficitur, indagare possimus, oportet, vt exactè obseruemus, quænam partes alarum, quo ordine, & quibus circumstantijs moueantur, quando Aues volitant. Dum Aues quiescunt Terræ innixæ, articuli alarum complicati adhærent lateribus Auium. At quando volatum inchoare volunt, primò cruribus inflexis grandi saltu è Terra eleuantur: Secundò alarum articuli explicantur, vt rectam lineam constituant perpendiculariter insistentem ad superficiem lateralem pectoris; Ita vt duæ alæ in directum extensæ secent ad instar Crucis longitudinem corporis Auis. Posteà, quia alæ cum anne-

annexis pennis constituunt laminam ferè planam; hæ quidem parùm supra horizontem eleuatæ vehementissima vibratione, motu ad alarum plana ferè perpendiculari aerem subiectum percutiunt, & tali vehementissimo ictui aer, licèt fluidus sit, resistit, tum ob naturalem inertiam, qua in quiete retinebatur, tum etiam, quia à velocissimo impulsu machinulæ aereæ condensantur, & earum vi elastica resiliendo, resistunt compressioni, non secus, ac solum durum; ex quo fit, vt tota machina Auis resiliat, nouum saltum per aerem efficiendo; ac proindè volatus nil aliud erit, quàm motus compositus ex frequenter repetitis saltibus per aerem factis. Cap. 22. De Volatu.

Et noto, quòd ala facilè ad planam suam superficiem motu ferè perpendiculari aerem percutere potest, licèt vnicus eius angulus ossis humeri scapulæ alligetur, remanente libera, & dissoluta tota latitudine basis eius, cum pennæ maiores transuersales non alligentur pelli laterali thoracis. Hoc non obstante, ala æquè benè ad instar Ventilabri circa eius basim circumuolui potest; quia ossium connexio suis prominentijs, & fulcris impediunt alæ deuiationem, & fortis ligatura, & insertio pennarum vetat earum circumductionem. Nec deficiunt ligamenta tendinosa, quæ ad instar funium velorum Nauium retinent easdem pennas, ne plus iusto explicentur.

Non minùs admirabilis est naturæ solertia in explicatione, & reductione alarum sursùm, eas enim non in latum, sed cæsim sursùm mouendo osseam partem, vbi radices pennarum inseruntur, sursùm reducit; Sic enim absque aeris impedimento veluti à gladio motus sursùm alæ planæ fieri potest, & proindè exigua vi su-

Cap. 22. De Volatu. ſpendi,& eleuari poſſunt. At poſteà à tractione tranſuerſali, & ab ipſa aeris reſiſtentia, cùm flectuntur eædem alæ explanantur, vt inſinuatum eſt, & inferiùs clariùs patebit.

PROPOS. CLXXXIV.

Muſculorum alas mouentium magnitudo, diſpoſitio, & modus operandi conſideratur.
Tab. 12. Fig. 7.

Alæ, quæ ſunt brachia Volatilium non ſecus, ac in hominibus, diſtinguuntur in tres articulos, humeri, cubiti, & carpi; At illa carent manibus ſubdiuiſis in articulis digitorum. Par quoque eſt multitudo muſculorum extendentium, & flectentium in vtriſque Animalibus; Verùm longè differunt, quoad magnitudinem, ſitum, & poſituram.

Et primò pectorales muſculi hominis flectentes humeros, parui, & parùm carnoſi ſunt, non enim æquant quinquageſimam, aut ſeptuageſimam partem omnium muſculorum hominis: E contrà in Auibus pectorales muſculi vaſtiſſimi ſunt, & æquant, immo excedunt, & magis pendent, quàm reliqui omnes muſculi eiuſdem Auis ſimul ſumpti; Vndè conijci poteſt, quàm grandis ſit illa vis motiua, quæ exigitur ad alarum vibrationem efficiendam, vt poſteà oſtendemus.

Secundò adnotari quoque debet ſitus, & connexio pectoralium muſculorum, in hominibus enim initium ſumunt ab oſſe plano ſterni, à cartilaginibus, à medio clauiculæ, & à coſtis 6, 7, 8, quibùs annectuntur; At in Auibus os ſterni vaſtum eſt, durum, & graue ſimile thoraci ferreo militari, criſtam, ſeu parietem habens

in

in medio erectum; huic cristæ amplis faciebus, & plano eiusdem thoracis radicantur fibræ vastorum musculorum pectoralium, quæ fibræ posteà valido, & lato tendine, & fine carnoso annectuntur supremæ amplæ, & rotundæ aciei palmulæ proximæ tuberculo humeri; cùm in hominibus infra tuberculum, in ipso osse cylindrico humeri inserantur. Hinc deducitur, quòd in Auibus distantia directionis musculorum pectoralium à centro vectis alæ sit exigua, æqualis nempè semidiametro tuberculi, quod rotatur intra scapulæ sinum, estque talis distantia minor sexta, vel septima parte longitudinis humeri, & decimaoctaua longitudinis totius brachij ossei, atque quadragesima ferè parte totius alæ cum suis pennis. Cap. 22. De Volatu.

In hominibus ad brachij eleuationem inseruit musculus Deltoides, qui externæ alligatur clauiculæ, & summo apici scapulæ, estque antagonista, & contrapositus pectorali, & eamdem externam faciem humeri oppositis motibus trahunt, nempè deorsùm flectendo, & sursùm eleuando. At in Auibus deficit Deltoides, & eius loco adest musculus oblongus teres, exiguus, repositus in angulo ossis thoracis à crista facto, qui musculus contrahendo fibras per eamdem directionem, & ad easdem partes, ad quas fibræ pectoralis contrahuntur, producit nihilominùs effectum contrarium, scilicet eleuat humerum sursùm versùs dorsum, & caput, dum pectoralis id ipsum deprimit, & flectit versùs sternum.

Hoc autem, vt clarè percipiatur in hac figura, sit os humeri auis ABD, cuius caput, seu supremum tuberculum parum explanatum BFEC, annexum fortissimo tendine D in medio sinu scapulæ, & in loco C supre-

Cap. 22. De Volatu.

mo aciei, seu cristæ palmulæ, & per totam longitudinem CB annectitur tendo cum fibris carneis BG musculi pectoralis, qui trahendo per directionem BG versùs G humerum BA flectit, & deprimit versus G circa centrum eiusdem tuberculi. At in opposita facie in eiusque acie E eiusdem palmulæ extremæ alligatur tendo HIE musculi eleuatoris alæ; & hic circumductus per foramen excauatum in angulo ossis scapulæ I, veluti circa trochleam fit, vt ex tractione musculi eleuatoris per eamdem directionem ab I versus H subsequatur circumductio contraria, nempè distractio, & remotio alæ à pectore GB, & proindè eleuatio humeri EA vnà cum tota ala, non in latum, sed cæsim pennis ponè sequentibus ad instar vexilli.

Necessitas verò, ob quam natura hanc diuersitatem in Auibus instituit, est, quia grandis musculus eleuator alæ in subtili, & debili osse LD supremo scapulæ alligari non poterat, nec illa suprema corporis pars à tanto musculo grauari debuerat, sed potiùs infima pectoris pars à tali additamento ponderosior reddi debuerat, vt centrum grauitatis totius Auis in profundiori, & infimo situ pectoris poneretur ob necessitatem inferiùs exponendam.

Præter hos duos musculos vnà cum alijs minoribus, adiuuantibus flexionem, & dilatationem humeri, adsunt alij flexores, & extensores cubiti, & carpi, qui in Auibus pusilli sunt, & breues, secus, quàm in hominibus, quia horum manus, grandes, plures, & validos motus exercere debuerant, qui pluribus prælongis, & crassis musculis indigebant. At in Auibus, quæ manibus carere debebant extremi articuli alarum solummodò dirigendi, & flectendi sunt, & ideò minori apparatu musculorum indiget. PRO.

PROPOS. CLXXXV.

Centrum grauitatis Auium depressum esse debuit. Tab. 12. Fig. 8. & 9.

Notum est [a], centrum grauitatis esse punctum in medio corporis, ex quo si id suspenderetur in qualibet positura quiesceret æquilibratum; è contrà, quando suspenditur ex puncto distincto, & remoto à centro grauitatis, tunc corpus illud non quiescet, nisi in vnico situ tantùm, nempè in eo, in quo recta linea coniungens punctum suspensionis, & centrum grauitatis, perpendicularis fuerit ad horizontem. Vt si fuerit corpus ABC, cuius centrum grauitatis D, & suspenderetur ex puncto E poterit quidem circumduci per circuli peripheriam FGD; cuius diameter FD perpendicularis sit ad horizontem. Manifestum est, quòd corpus ABC, sicuti penduli natura exigit, translato centro grauitatis D, in quolibet puncto G sublimi circumferentiæ illius non quiescet, sed descendet versùs infimum situm D, & ibidem quiescet, vbi nempè linea ED perpendiculariter ad horizontem insistit. Hinc deducitur è conuersò, quòd quotiescumque corpus pendulum ABC suspensum ex E quiescit, & post agitationē reducitur in eandem posituram, vt semper facies eius BC sit prona, concedendum est, quòd centrum grauitatis existit in aliquo puncto perpendicularis ad horizontem ED, posito infrà punctum suspensionis E.

[a] De Æquep. def. 3. in Arch. Auct.

Noto etiam, quòd si aliquod corpus in medio fluido constitutum, semper in eadem positura se accommodat, centrum grauitatis eius iacebit in inferiori

parte

Cap.22. De Volatu. parte Terræ proxima, vt [b] ſi pila AB, ſiue in aqua, ſiue in aere exiſtens ſemper punctum eius B in infimo ſitu ſe accommodauerit, concedendum eſt, quòd centrum grauitatis totius pilæ exiſtit, vltrà medium in aliquo puncto C proximo ipſi B, quod pariter ſequitur ex penduli natura.

b Tab.12. Fig.9. Similitèr, quia videmus, quod Aues volantes ſemper ventre prono ſe diſponunt in aere abſque vllo conatu, ergò concedendum eſt, quod centrum grauitatis earum in infima parte pectoris, & ventris exiſtit.

Poſteà, quia Aues aere grauiores à vi Alarum ſuſtinentur, ne decidant, & ſuſpenduntur in nodis articulorum humeri, & ſcapulæ in ſuprema parte Auis poſitis, ergò neceſſe eſt, vt infrà Alarum radices in infima parte pectoris centrum grauitatis exiſtat, & in recta linea perpendiculari ad horizontem, & ad longitudinem corporis eiuſdem Auis.

Confirmatur hæc aſſertio ex praxi, qua ſolemus centrum grauitatis inquirere in corporibus irregularibus. Si enim Auem deplumatam ſuper aciem cultri horizontaliter extenſam varijs modis applicemus, reperietur punctum illud, in quo Auis æquilibratur, ſcilicet centrum grauitatis in recta linea à nodis, ſeu radicibus alarum ad medium oſſis pectoris perpendiculariter educta ad longitudinem corporis ipſius Auis, & in tali poſitura quieſcunt Aues dormiendo innixæ virgultis arborum.

Inſuper videmus, quòd ponderoſiores partes Auis, ſcilicet oſſa craſſiora, & maiora, pariterque carnes in externo pectore, nempè in infimo ſitu eius collocantur. Oſſa enim pedum, & ſterni vaſta, & craſſa ſunt. E contrà ſpina, & coſtæ ſubtiles, & parum graues ſunt; ſimi-

similiter musculi pectoris coxendicum, & crurum deorsùm pendentes æquant, aut excedunt molem viscerum, & reliquorum musculorum totius Auis, vtque multò magis infima pectoris pars grauaretur, natura musculos leuatores alarum non posuit in suprema scapula, sed in medio pectorali musculo recondidit, vt dictum est. E contrà suprema cauitas thoracis aere repletur, & ideò minùs grauis est, quàm infima pars eius. In abdomine quoque cauitas maiori ex parte ab aere occupatur, qui supereminet intestinis à proprio pondere deorsùm tractis super musculos abdominis. Ex qua dispositione partium percipimus, naturam sedulò curasse, vt centrum grauitatis Auium infrà radices alarum apponeretur, vt semper prono ventre per Aerem suspenderentur. Sic enim à valida Alarum vibratione, & percussione subiecti aeris retineri potest suspensa machina grauis ipsius Auis, & impediri eius lapsus.

Cap. 22. De Volatu.

Contra adductam theoriam reclamare videntur aliquæ obseruationes. Videmus enim, quòd Aues dum stant, & gradiuntur æquilibrari solent circa punctum positum inter nodos scapulæ, & coxendicis, per quod transit linea perpendicularis ad horizontem, quæ inter digitos pedum terræ innixos incidit. Vndè colligitur, quòd centrum grauitatis Auium cadit vltrà nodos alarum versus caudam.Ptætereà Aues stando non præcisè in situ parallelo ad horizontem, sed corpore parùm inclinato quiescunt, & æquilibrantur.

Hæc omnia vera sunt, nec tamen repugnant superiori doctrinæ; nedum enim declinare centrum grauitatis ab exposita situatione potest, sed etiam posituram variare pro diuersa Animalis exigentia; est quippè

collum

Cap. 22. De Volatu.

collum Auis, valdè ponderoſum ob multiplices vertebras oſſeas, & ob capitis pondus; ex quo fit, vt retracto capite, vel extenſo, & prolongato horizontaliter pro vectis maiori longitudine, vel minori, momentum eius varietur, & centrum grauitatis totius Auis modò verſus caput promoueatur, modò verſus caudam retrahatur. Sic quando Anſeres volitant videmus, quòd collum dirigunt, & extendunt anteriùs ad inſtar brachij ſtateræ cum pondere capitis in eius extremo appenſo. Quare tunc centrum grauitatis totius promouetur verſus caput. Prætereà, dum aues volant, articuli pedum exactè complicari ſolent, pectori adhærendo, præterquam in Anſeribus, & alijs, quarum caput grauiſſimum eſt, vt pondus pedum anteriùs, vel poſteriùs pro æquilibrij exigentia transferatur. Tertiò, dum Aues terræ innituntur, Alæ complicatæ lateribus adhærent, & ideò augent pondus poſterioris partis; at dum volitant, alæ extenduntur, & flectuntur versùs caput, & ideò anterior pars Auis magis grauatur. Ab his tribus cauſis per ſpatium notabile centrum grauitatis totius Auis anteriùs promouetur, quouſque linea id connectens cum nodis alarum ſcapulæ, præcisè perpendicularis ſit ad horizontem, & ad longitudinem corporis Auis, & ſic commodiſſimè poſitura prona aerem ſubiectum ventilabris alarum percutiendo, repetitis ſaltibus per aerem volare poſſunt.

Hæc Theoria præclarè quoque confirmatur ex ſolutione huius problematis; quarè ſcilicet Aues, quando dormiunt, caput recondunt, ſub vna alarum c. Ratio prima, & euidens eſt, quia actio voluntaria, & laborioſa in ſomno exerceri non poteſt; & ideò pon-

c Tab. 11. Fig. 7.

dus

dus colli, & capitis tunc ſuſpendi non poteſt,& proindè alicubi inniti debet. At altera cauſa, quæ ad rem facit, eſt, quia retracto capite, & repoſito versùs caudam non ſecùs, quàm decurtato brachio ſtateræ, & retracto romano,centrum grauitatis retrocedit, vt cadat perpendiculariter in medio vnguium pedum, quæ validè ramum arboris apprehendunt ad inſtar forcipum, vt dictum eſt d, & ſic Auis æquilibrata facilè quieſcere poteſt. Deindè, vt opificium mechanicum, quo volatus perficitur, percipi poſſit, præmittuntur hæc lemmata.

Cap. 22. De Volatu.

d Prop. 150. huius.

PROPOS. CLXXXVI.

Si arcus a EABF compoſitus ex tribus regulis EA, AB, BF æquè inclinatis, & ſolo innixis in E, F, à pondere incumbente D comprimatur, & anguli æquales A, B à funibus GI,LH conſtringantur; Dico, quòd potentia funes contrahens ad pondus incumbens D ſe habet, vt duplum KA diſtantiæ directionum extremorum radiorum ad AO, diſtantiam directionis funium à centro A.

a Tab. 12. Fig. 10.

Quia pondus D per eamdem directionem perpendicularem ad horizontem comprimit pauimentum, quo hoc impulſui illius reſiſtit, & æquilibrantur, ergò potentia ponderis D æqualis eſt reſiſtentiæ pauimenti.

Poſteà, quia potentiæ contrahentes funes GI,& HL agunt, & æquilibrantur cum pondere D, & cum reſiſtentia ſoli, igitur, vt dictum eſt, ſemiſſis potentiæ funium agit contra pondus D, & reliqua medietas contra reſiſtentiam pauimenti.

Cap. 22. De Volatu.

Insuper, quia pondus D sustinetur à duobus fulcris AE, & BF æquè inclinatis, ergò semissis ponderis D sustinetur à fune GI, vecte AE, & altera medietas eiusdem D à fune HL, vecte BF.

His positis, quia vectis EA impellitur circa centrum A à resistentia soli E per directionem EK, cuius distantia à fulcimento est AK, nec non à semisse potentiæ contrahentis funem GI, per directionem GI, cuius distantia à fulcimento est AO, ergò semissis potentiæ funis ad resistentiam soli in E, se habet, vt AK ad AO.

Simili modo potentia reliquæ medietatis funis OI æquilibratur semissi ponderis D eadem actione vectis AE, & funis contractione circa centrum A, & per easdem directiones, ergò semipotentia funis GI ad semipondus D est, vt distantia AK ad AO; & ideò integra potentia funis GI ad resistentiam soli in E, & ad semipondus D, est, vt duplum AK ad duplum AO, & ad solam resistentiam semissis D se habet, vt duæ AK ad simplam AO. Et tandem potentiæ funium GI, & HL ad integrum pondus D se habent, vt quadruplum AK ad duplum AO, seù vt duplum AK ad simplam AO.

PROPOS. CLXXXVII.

Ijsdem positis, si funes constringantur tanta vehementia, vt Arcus à Terra resiliendo, saltum euidentem efficiat, scilicet multò maiorem, quàm in debili constrictione: potentia funes contrahens ad pondus incumbens D, compositam proportionem habet ex ratione dupli AK ad AO, & ex ratione subduplicata saltuum minimi, & euidentis. Tab. 12. Fig. 10.

In

In eadem figura ſit ſaltus, quo Arcus reſiliendo eleuatur mimimus vnius digiti in altum; grandis verò ſaltus vigitiquinque digitorum,& quia, dum Arcus ob debilem contractionem funium, debili motu proijcit pondus D ſursùm, & ſaltum inobſeruabilem ob exiguitatem, & extendibilitatem Arcus producit, tunc potentia funium ad pondus incumbens D eſt, vt [a] duplum AK ad ſimplam AO; & ad eius impetum ille impetus, qui vigeſies, & quinquies altiorem ſaltum producit, ſubduplicatam proportionem habet [b], ſcilicet eam, quam habet quinarius ad vnitatem, ergo ex ambabus rationibus componitur proportio potentiæ funium ad pondus D; & proindè in ſaltu euidenti potentia funium, ad idem pondus, eamdem proportionem habebit, quam decuplum ipſius AK ad ſimplam AO.

Cap.22. De Volatu.

a Prop.38. huius.

b Prop. 174.huius.

PROPOS. CLXXXVIII.

Aeris portio ab ala in volatu percuſſa comprehenditur à ſectore ſolido à radio longitudinis alæ in eius conuerſione deſignato. Tab.13. Fig.1.

Sit Auis volans ACBG, cuius Alæ longitudo AI, quæ in valida flexione aerem percutiendo, circulariter mouetur circa centrum tuberculi humeri A. Quare in eius vertigine deſcribit ſectorem AEP; eſtque Ala AE, non linea ſimplex, ſed ſuperficies plana, & cum ea aerem percutit, ergo eius motu deſcribet ſectorem ſolidum. Verùm ala non percutit alium aerem, quàm illum, qui in tali ſectore ſolido continetur deſcripto ab eius motu; igitur patet propoſitum.

Cap. 22. De Volatu.

PROPOS. CLXXXIX.

Sector aeris ab ala in volatu percussus suam resistentiam exercet in centro grauitatis eiusdem sectoris solidi. Tab. 13. Fig. 1.

In eadem figura, vt Arcus EP ad duas tertias partes rectæ subtensæ EP, ita fiat radius AI ad AQ; erit punctum Q centrum grauitatis sectoris circularis AEP, vt alij demonstrarunt, & ideò in sectore solido prismatico ab alæ planæ circumductione descripto centrum grauitatis cadet in medio puncto lineæ intersecantis omnes planos sectores interse parallelos per centra grauitatum eorum ductæ; quarè centrum sectoris solidi Q abscindet longitudinem alæ AI, vt AQ sit paulò minùs, quam duæ tertiæ partes longitudinis alæ. Ostendendum modò est, quòd sector solidus aeris AEP exercet suam resistentiam contra ictum alæ in Q centro grauitatis eius. Quia ala AE impellit, & percutit aerem non in vnico situ tantùm, sed in tota eius longitudine, & amplitudine, & percussiones fiunt per circumferentias circulares inter se similes proportionaliter crescentes à centro ad alæ extremitatem, & ideò inæqualiter veloces, ergò sector aereus percutitur ab ala per easdem circumferentias sectorem describentes, & ijsdem velocitatibus, sed quanta est energia percussionis, tanta est præcisè resistentia, qua aer in prædicto spatio sectoris solidi contentus impellitur, & condensatur, cui impulsui, & condensationi aer ille resistit, non secùs, ac si esset sector corpus ponderosum, & ab ala suspendi deberet. Igitur sicut tale

corpus

corpus graue exercet ſuam reſiſtentiam in centro grauitatis eius, ſic quoque ſector aereus reſiſtet impulſui alæ in centro grauitatis eius Q, & proindè longitudo vectis alæ non erit tota eius longitudo AI; ſed AQ, cuius terminus Q premitur à ſectore ſolido aereo ſua vi elaſtica, quæ non ſecùs, ac grauitas reſiſtit impulſui alæ in centro grauitatis eius. Cap.22. De Volatu.

PROPOS. CLXXXX.

Quomodo aer reſiſtit impulſui alarum, indicatur.

Licèt veriſſimum ſit, quòd aer à quacumque vi motiua, quantumuis debili, moueri, & diſtrahi poſſit, & proindè indifferens ad motum eſſe videatur; tamen experientia docet, quòd reſiſtit forti, & validæ percuſſioni flabelli eò maiori energia, quò motus percuſſiuus velocior fuerit. Cauſa huius reſiſtentiæ duplex eſſe videtur. Primò, quia aer percuſſus moueri debet, quieſcente aere collaterali, vt fluidorum natura exigit; vt verò exigua aeris portio ſolummodò moueatur, & locum commutet, neceſſe eſt, vt vertigine quadam rotetur intrà grandem molem aeris quieſcentis, veluti intrà vas aliquod, & tunc neceſſe eſt, vt mutuò confricentur, & contorqueantur particulæ aeris cauæ quieſcentes, pariterque conuexæ, quæ rotantur. Verùm tales confricationes, & agitationes fieri non poſſunt abſque violentia, & reſiſtentia, & ideò neceſſe eſt, vt impetus flabelli impediatur, & debilitetur à fluxu aeris moti.

Secundò idem aer percuſſus reſiſtit impetui flabelli motu elaſtico, quo machinulæ aereæ ab impulſu compreſſæ

Cap.22. De Volatu.

pressæ nituntur se dilatare. Ab hisce duabus resistentijs, nedum impeditur vehementia, & motus flabelli alæ, sed prætereà repellitur motu reflexo, & tales duæ resistentiæ semper crescunt, quo magis motus impulsiuus flabelli continuatur, & acceleratur. E contrà impetus alæ continentèr minuitur, & retardatur à resistentia aeris crescente; Quarè impulsus, & resistentia reducentur ad æquilibrium, vt scilicèt tanta vi aer percutiatur ab ala, quanta ipse resistit.

PROPOS. CLXXXXI.

Si in Aue volante velocitas flexionis alarum æqualis fuerit velocitati, qua aer subiectus percussus resistendo retrocedit; Auis consistet in eodem situ.
Tab. 13. Fig. 1.

In eadem figura, dum Auis in aere suspensa volitat, si ala AE eadem velocitate flectatur versus P, ac aer subiectus percussioni resistendo retrocedit ad easdem partes. Dico, quòd Auis ACBG, neque ascendet, neque descendet. Quia eatenus Auis sursùm ascendere potest, quatenùs arcus EABF extremis vectibus solum firmum aereum impellendo saltum efficit recedendo ab eodem solo; At quando solum non est firmum, sed retrocedit eadem velocitate, qua percutitur, tantùm præcisè Auis promouetur sursùm per saltum, & alarum flexionem, quantùm retrocedit deorsùm ob descensum soli aerei, cui alæ innituntur; ergò respectu spatij mundani in eadem distantia à terra consistet.

PRO-

PROPOS. CLXXXXII.

Ijſdem poſitis, ſi velocitas flexionis alarum maior fuerit velocitate, qua aer percuſſus reſiſtendo retrocedit: Auis ſursùm eleuabitur, & aſcenſus æqualis erit differentiæ illarum velocitatum. Tab. 13. Fig. 1.

In eadem figura, quia ſupponitur, quòd velociori motu ala AE flectitur, quàm aer ſubiectus reſiſtendo retrocedat, ergò eodem tempore Arcus,& ſubtendens EP tranſacta ab ala, maior eſt ſpatio deſcenſus aeris ſubiecti;ſed eſt impoſſibile, vt ala in aere flectatur, niſi ſociali motu idem iter cum aere ſibi contiguo percurrat. Igitur aliquo artificio mechanico motus maior alæ retardari debet,& decurtari ad hoc, vt æqualis efficiatur motui breuiori aeris. Hoc autem præclarè præſtari poteſt raptando ſursùm centrum alæ A vnà cum Aue, & ſic, licèt alæ extremitas E deſcribat Arcum maiorem EP;tamen iter in ſpatio mundano confectum minuitur, præciſè quantùm centrum alæ A, & ideò tota ipſa ala cum Aue retroceſſit. Proindèque aſcenſus Auis æqualis erit exceſſui, quo velocitas flexionis alæ ſuperat fugam aeris ſubiecti.

PROPOS. CLXXXXIII.

Potentia muſculorum alas flectentium pluſquàm decies millies ſuperat pondus Auis volantis.

Oſtendimus, quòd vis motiua ſaltum producens in homine ferè ter millies ſuperat pondus eius [a]; verùm

a Prop. 175. huius.

in

Cap.22. De Volatu. in Auibus oſtendi poteſt, quòd vis motiua ſaltum efficiens in maiori proportione ſuperet pondus eiuſdem Auis. Quia earum pondus quoque ter ferè, & triplicato arcu ſuſpenditur, & vectes pedum prolixiorum multò magis, quàm in hominibus multiplicant vim motiuam; quæ denuò ob multitudinem machinularum muſculorum pedum earum pluſquàm vigeſies multiplicatur; & tandem ob ſaltus violentiam, & velocitatem vis motiua augebitur, vt ſuperet pluſquam ter millies pondus Auis ſaltum efficientis.

Hoc poſito, quia volatus fit per ſaltus continuatos à vectibus alarum, quæ violentèr flectuntur à duobus muſculis pectoralibus, *ſuntque vires* motiuæ, quas muſculi exercent *in* eodem animali proportionales *magnitudinibus* eorumdem muſculorum, vt dictum eſt, ergò exiſtente multitudine, & longitudine fibrarum, ſcilicet maſſa carnoſa muſculorum alas flectentium, magis denſa, robuſta, & non minùs copioſa, quàm ſit maſſa carnoſa omnium muſculorum pedum earumdem, fatendum eſt, quòd vis, quæ exercetur à natura pro alarum flexione maior eſt, ea, quæ adhibetur in earum ſaltu.

Noto poſtea, quòd moles, & pondus omnium muſculorum pedum in hominibus, minorem proportionem habet ad molem, & ad pondus totius corporis eorumdem, quàm moles; & pondus pectoralium muſculorum ad molem, & ad pondus totius Auis, ſed vires motiuæ muſculorum ad reſiſtentias corporum, quæ ſuſpendere debent, eamdem proportionem habent, quam eorumdem moles, ſiue pondera; ergò vis motiua muſculorum pedum hominum minori proportione excedit pondus proprij corporis,

quàm

quàm motiua vis alarum ſuperat pondus eiuſdem volatilis. Cap.22. De Volatu.

Præterea obſeruo, quòd ſaltus, qui fiunt per aerem volando, continuari poſſunt per quatuor, & plures horas abſque interruptione, imò hyrundines tota die volantes conſpicimus; at ſaltus per terram, nec ab hominibus, nec à quadrupedibus, imò nec ab ipſis Auibus deplumatis continuari poſſunt eadem frequentia per ſemihoram, aut horam integram. Atqui potentia motiua quantò diutiùs agit, & ſufficiens eſt, vt multòties idem pondus ſubleuet, tantò copioſior, & validior eſſe debet, quàm alia, quæ non niſi breuiori tempore id ipſum præſtare poteſt. Igitur potentia muſculorum alarum multò maior eſt potentia muſculorum pedum, eamque excedet pluſquam quater. Quod tali ratiocinio ſuaderi poteſt. Innitatur homo primò ſuper pauimentum durum, & firmum: Secundò ſuper culcitram, lanam, & arenam, aut ſuper arcum compreſſibilem, poſtea flexis pedum articulis alternè, ſi eodem conatu ſaltus efficiat, manifeſtum eſt, quòd ſaltus in ſolo firmo erit maximus, è contra in ſolo fugaci, & cedenti erit minimus, vt ergo ambo ſaltus fiant æquales, ſcilicet ad æquales altitudines pertingant, oportet, vt ille, qui ſolo diffugienti innititur, exerceat vires tantò maiores reliquo, quantùm ob ſoli inſtabilitatem motus reſilitionis minuitur, cum talis reſilitio ſit cauſa ſaltus. Et quia pauimentum aereum, ſuper quo auium alæ innituntur, eſt fluidum, & ictum effugiens, ergo neceſſariò ad volatum, nempè ad ſaltus per aerem efficiendos, requiritur longè maior vis motiua, quæ ſaltem quadrupla erit eius, quàm ad ſaltus in ſolo firmo requiritur. Sed in his vis motiua oſtenſa eſt [b], ter b Prop. 175. huius.

Càp. 22. De Volatu.

millecupla ferè ponderis animalis ſursùm impulſi. Igitur vis, quæ exercetur à muſculis pectoris in volatu, non erit minor, quàm decies millecupla ponderis auis volantis.

PROPOS. CLXXXXIV.

Cauſæ ingentis potentiæ motiuæ alarum inquiruntur.

Tantus exceſſus virtutis motiuæ muſculorum pectoralium in Auibus, videtur pendere, primò ex eorum vaſtitate, & ex firmiori, & *fortiori ſtructura* organica fibrarum eorumdem *muſculorum* pectoralium; ſunt enim tales *fibræ ſpiſſiores*, & compactiores componentes denſam, & plenam carneam maſſam, ſimilem conſiſtentiæ fibroſæ cordis, & ventriculis carnoſis earumdem Auium. Cum è contra muſculi pedum conſtent ex carne rara, & laxa. Hinc fit, vt illi vehementiores, & validiores diſploſiones efficere poſſint, & ideò maiorem vim exercere valent, quàm iſti.

Secundò, augetur actio alarum ob diminutionem reſiſtentiæ, quia corpora Auium minùs ponderoſa ſunt in ſpecie, quàm corpora hominum, & quadrupedum, ſcilicet pondus illarum ad horum pondus minorem proportionem habet, quàm moles ad molem. Hoc patet, quia oſſa Auium fiſtuloſa, valdè excauata, & ſubtilia ſunt, ad inſtar radicum pennarum: ſcapulæ, coſtæ, & brachia parùm carnoſa ſunt, pectus, & abdomen, amplas cauitates aere plenas habent; pennæ tandem, & plumæ leuiſſimę ſunt; Vndè duplici nomine augetur potentia alarum, ob virtutis motiuæ muſculorum

ſculorum incrementum, & ob diminutionem ponderis reſiſtentis. Cap. 22. De Volatu.

Minuitur quoque reſiſtentia ob defectum impetus deſcenſiui, qui producitur, & augetur ab ipſa grauitate Auis in aere innatantis, & vim exercentis, vt deorsùm feratur. Talis impetus deſcenſiuus minuitur eò magis, quò motus eius deorsùm retardatur ab expanſione alarum, & extenſione caudæ; vndè vis motiua alarum faciliùs ſaltus per aerem repetere poteſt, diminuta nempè reſiſtentia impetus deſcenſiui ipſius Auis.

Tertiò, in quolibet ſaltu per Terram, impetus proiectitius extinguitur ſubitò, poſtquam pedes Terræ impingunt, & ideò continenter impetus renouari debet; Verùm in ſaltu per aerem, dum Aues volant, impetus proiectitius ab aere fluido non extinguitur, & ideò adiuuat ſubſequentes impulſus, qui per aerem fiunt à vibratione alarum.

Quartò, in ſingulis ſaltibus per Terram, plantæ pedum non ſine læſione, & moleſtia dolorifica terræ illiduntur, & hoc nomine laſſitudo, ſcilicet debilitas, ſubſequitur. Talis autem læſio in ſaltibus per aerem non contingit, & ideò vis motiua minùs debilitata ſaltus maiores intenſiuè, & extenſiuè efficere poteſt. Ab omnibus hiſce cauſis enarratis, id ipſum præſtari poteſt.

Pro ſequentibus propoſitionibus præmitti debet ſequens lemma.

PROPOS. CLXXXXV.

Quomodo impulſus obliqui tranſuerſales, directè impellere poſſunt corpora, ad motum indifferentia. Tab. 13. Fig. 3.

Conſtat ex mechanicis, quòd actio cunei ABC, qua duæ partes EFG, & LMN, eiuſdem corporis ſcindi, & ab inuicem ſeparari debent, eſt translatio corporum reſiſtentium DF, & HM ſuper inclinatas ſuperficies cunei CA, & CB, ſuper quas coguntur aſcendere, dum cuneus inſinuatur per directionem axis ab I versùs C. Verum idem motus *tranſuerſalis* ad partes oppoſitas ſuper eaſdem *ſuperficies* inclinatas CA, & CB fieri debet; *ſi collateralia* corpora DF, & HM nitantur ſe conſtringere, tunc enim cuneus læuis, & lubricus ABC motu contrario cogitur diffugere, & retrocedere à C verſus I, expulſus nempè à compreſſione collateralium corporum, non ſecùs, ac nuclei lubrici compreſſis digitis longiùs expelluntur; fitque talis expulſio tanta vi, & impetu, quantùm corpora comprimentia DF, & HM ſuis momentis ſtringunt plana inclinata CA, & CB: quæ momenta ad earum vires abſolutas [a] eamdem proportionem habent, quam planorum AI, & BI altitudines ad longitudines AC, BC inclinationum eorumdem.

a Ex Schol. Prop. 63. huius.

PROPOS. CLXXXXVI.

Si Auis in Aere ſuſpenſæ alæ expanſæ aerem ſubiectum quieſcentem percuſſerint motu perpendiculari ad horizontem, excurret auis tranſuerſalimotu parallelo plano horizontis. Tab. 13. Fig. 2.

Sit

Sit Auis RS in aere suspensa, quæ ventre prono alas BEA, & BCF expansas retineat, & primò à vento perpendiculariter ad horizontem ascendente percutiantur earum facies pronæ BEA, & BCF tanta vi, vt delapsus auis impediatur. Dico, quòd impelletur horizontali motu ab S versus R. Quia duæ alarum virgæ osseæ BC, BE vi musculorum, & ob earum duritiem resistere possunt impulsui venti, & proindè retinere possunt eamdem dilatationem, at tota latitudo flabelli cuiuslibet alæ cedit impulsui venti, cùm pennæ flexibiles rotare possint circa manubria, vel axes osseos BC, & BE; & ideò necesse est, vt pennarum extremitates A, & F ad inuicem approximentur; quapropter alæ formam cunei acquirent, cuius acies tendet versùs A, F. Tales autem cunei facies comprimuntur vtrimque à vento ascendente. Ergo [a] necesse est, vt cuneus exprimatur, expellaturque versùs basim eius CBE, cùmque talis cuneus alarum promoueri non possit, nisi secum rapiat sibi annexum corpus auis RS in aere natantis, & ideò amouibilis è suo loco, proindèque cedere potest locum aeri aduenienti à vento impellente. Igitur auis horizontali motu excurret versùs R.

Cap. 22. De Volatu.

a Prop. antec.

Supponatur modò aer subiectus in quiete constitutus, qui percutiatur à flabellis alarum, motu perpendiculari ad horizontem. Quia perindè vela, & flabella alarum cunei formam acquirunt, acie versùs caudam conuersa, & vim, & compressionem eamdem ab aere patiuntur, siue alæ vibratæ aerem subiectum stagrantem validè percutiant, siue è contra alæ expansæ, fixè retentis osseis manubrijs, percussionem venti ascendentis excipiant; & in vtroque casu pennæ flexibiles cedunt

Cap.22. De Volatu.

dunt impulsui, & proindè ad inuicem approximantur. Ergo, ob eamdem necessitatem mox expositam, auis promouebitur antrorsùm versus R.

PROPOS. CLXXXXVII.

Exponitur modus, quo auium volatus horizontalis efficitur.

Naturam, volatum instituisse constat, vt aues sursùm impelleret, suspensasque in aere retineret; & præterea, vt motibus transuersalibus circumferri possent. Primùm præstari non poterat, nisi frequentibus saltibus, seu alarũ vibrationibus sursùm impelleretur, & descensus auis ponderosæ impeditus fuisset: & quia conatus descensiuus grauium fit perpendiculariter ad horizontem; ergo vibrationes planarum facierum alarum fieri debebant percutiendo aerem subiectum directione perpendiculari ad horizontem, & sic natura auium suspensionem in aere producit. Circa secundum motum transuersalem auium nonnulli mirificè allucinantur. Putant enim fieri debere ad instar nauium, quæ à remis horizontaliter impulsis versùs puppim impellendo, & innitendo super aquam posticam quiescentem, & proindè resistentem, motu contrario resiliunt, & sic anteriùs promouentur. Eodem modo aiunt, quod alæ vibrantur versus caudam horizontali motu, & ibidem aerem quiescentem offendunt, ob cuius resistentiam motu reflexo anteriùs excurrunt. At hoc repugnat sensus euidentiæ, & rationi; quia videmus, quòd Aues maiores, vt sunt Cygni, Anseres, & aliæ similes dum volitant, nunquam alas versus

caudam

caudam ad inſtar remorum horizontali motu vibrant, ſed ſemper eas deorsùm flectunt, deſcribendo circulos perpendiculariter ad horizontem erectos. Prætereain nauibus motus horizontalis remorum commodè exerceri poteſt, & percuſſio perpendicularis ſuper aquam inutilis, & ſuperflua eſſet, quia earum deſcenſus prohiberi non debet, cum fulciantur ab aquæ pondere, & denſitate. At in Auibus ineptè fieret talis motus horizontalis, qui potiùs volatum impediret, cum ab eo ſubſequeretur lapſus, & pręcipitium auis ponderoſæ, quæ proindè continuis vibrationibus alarum perpendicularibus ad horizontem ſuſpendi debet. Coacta igitur fuit natura mirabili ſolertia adhibere motum, qui eadem actione auem ſuſpenderet, & eam horizontaliter impelleret. Hoc quidem præſtitit percutiendo aerem ſubiectum perpendiculariter ad horizontem, ſed obliquis ictibus, quod ſola pennarum flexibilitate conſequitur, nam flabella alarum in actu percuſſionis formam cunei acquirunt, à cuiùs expreſſione neceſſariò auis anteriùs horizontaliter promoueri debet, vt dictum eſt a.

Cap. 22. De Volatu.

a Prop. antec.

P R O P O S. CLXXXXVIII.

Vſus caudæ Auium eſt, flectere curſus volantium ſursùm, & deorsùm, non verò ad dexterum, & ſiniſtrum latus. Tab. 13. Fig. 4. & 5.

Inualuit opinio ab antiquis Philoſophis deriuata, quòd cauda in Auibus, idem præſtet, ac temo in Nauibus, & quia naues, innatantes ſuper aquam horizontaliter explanatam, non poſſunt ope temonis flecti, niſi ad dexteram, & ſiniſtram, hinc vulgò ſuadentur, quod

Aues

Cap.22. De Volatu.

Aues motu caudæ, dum volant, corpus flectant ad dexteram, & ſiniſtram.

Verùm falſitas huius opinionis facilè, nedùm ratione, ſed etiam experientia conuinci poterat; Quia, ſi temo in naui aptaretur eodem modo, ac cauda in Auibus ſituata eſt, ſcilicet, ſi facies tabellæ temonis, & Axis conuerſionis eius Puppi annecteretur, non ſitu erecto perpendiculariter ad horizontem, & ad aquæ ſuperficiem, ſed extenſa horizontaliter, vt intrà aquam flecti poſſet deorsùm, & ſursùm versùs aquæ ſuperficiem, tunc quidem videre poterant, quòd nauis à tali temonis conuerſione, nil prorsùs flectitur verſus dextrum, aut ſiniſtrum latus.

Præctereà videmus, quòd Columbi, hyrundines, & Accipitres, quando volantes curſum inflectunt horizontaliter ad dextram, vel ad ſiniſtram, tunc caudam non expandunt, nec flectunt ſursùm, aut deorsùm, ſed directam eam retinent. Tandem, truncata cauda, Columbi, ſicut veſpertiliones cauda carentes, commodè per aerem torquentur, & curuum volatum horizontalem conficiunt: & hæc ſatis ad vulgarem errorem redarguendum.

Non negabo tamen, quod cauda in Auibus reuerà vſum, & facultatem temonis exerceat, ſed dico, quòd inſeruiat ad flectendum curſum volantis ſursùm, & deorsùm. Quod ſic demonſtro.

Sit Auis AB, cuius centrum grauitatis C, hæc dum volat directè, & horizontaliter à G, verſus F inflectat ſuperficiem prolixæ caudæ BH ſursùm. Quia dum Auis mouetur à G verſus F in medio aeris ſtagnantis, & quieſcentis, prona eius ſuperficies AB in directum extenſa liberè, & abſque impedimento fluere poteſt;

Non

Non ſic pars ſuprema eiuſdem, cuius facies ſupina non eſt directa, & explanata ob eleuationem amplæ, & longiſſimæ tabellæ caudæ BH, quæ impingit in aerem quieſcentem, & ideò talis ictus aeris amouere nititur prædictum impedimentum, qui ictus in directum extenderet caudam, niſi à vi muſculorum firmitèr in ea incuruata poſitura retineretur. Quare neceſſe eſt, vt tota machina Auis circa centrum grauitatis eius C, æquilibrata, & penſilis conuertatur, acquirendo poſitionem LK, transferendo ſursùm caput ab A ad L. Cap.22. De Volatu.

Simili modo, depreſſa cauda in BI, perſeuerante volatu Auis directo à G verſus F, impinget cauda in aerem ſubiectum quieſcentem; & ideò ipſa cauda eleuabitur à B verſus N circa idem centrum grauitatis C, & proindè caput A deprimetur ad O.

Quod demonſtratio mechanica euicit, confirmari quoque poteſt ab experientia, hac ratione, in Fig. 5. eiuſdem tabulæ.

Intra vas RTS aqua plenum demergatur lamina ferrea oblonga AB, quæ ex centro grauitatis eius C ſuſpendatur filo alligato ſuberi D; vt lamina innatando horizontaliter moueri poſſit, & in poſtico eius termino, annectatur laminula BH ſimilis caudæ Auium. Hæc ſi ſursùm flectatur, & virga AB trahatur filo CF horizontaliter verſus F, anterior terminus A flectetur veloci motu versùs L, circa centrum grauitatis C; nec vnquam reuoluetur horizontaliter verſus dextrum, aut ſiniſtrum latus, quare id ipſum Auibus per Aerem volantibus contingere debet.

Cap. 22. De Volatu.

PROPOS. CIC.

Quibus organis, & operationibus Aues per aerem volando cursum flectant ad dextrum, aut sinistrum latus, ostendere.

Experientia, & ratio suadet, quòd paruus temo, flexus ad latus sinistrum, grandem nauim lento motu reuoluere potest ad easdem partes, quando directè nauis per aquam mouetur. At, dum nauis quiescit, scilicet, si à Vento, aut vi remorum non impellatur, tunc temonis flexio nullam prorsùs vertiginem in naui producit.

E contra ablato temone, si remi dextri lateris flectantur aquam impellendo versus puppim, siuè nauis quiescat, siuè directè moueatur, semper velocissimè prora reuoluetur versùs sinistrum latus. Id ipsum continget, si remi dextri lateris celeriùs, quàm sinistri aquam retrorsùm impellant. Ratio huius effectus cùm sit euidens, non indiget vlla expositione; ergò eodem modo, dum Auis in medio fluido aeris innatat, volando æquilibrata in centro grauitatis eius, si sola dextra ala deorsùm, sed obliquè flectatur, aerem subiectum impellendo versùs caudam, necessariò ad instar nauis mox memoratæ, promouebitur latus eius dextrum quiescente, aut tardiùs moto sinistro latere. Ex quo fit, vt Auis pars anterior circa centrum grauitatis eius reuoluta, flectatur versus sinistrum latus. Hoc ipsum nos ipsi experimur, dum per aquam innatamus; flexo enim dextro brachio, manu expansa versus nates horizontaliter gyramus versus sinistram. Id ipsum in Columbis volantibus obseruamus; quotiescumque

enim

enim versus latus sinistrum flectere cursum volunt, alam dextram altiùs eleuant; & vehementiùs vibrant, motu obliquo aerem subiectum versùs caudam percutiendo; ex quo fit, vt humerus, & totum latus dextrum Auis supra planum horizontale eleuetur, & latus sinistrum deprimatur, quia à debiliori vibratione non æquè suspenditur huius grauitas, ac pars dextra eleuatur. Et hæc circumductio, & flexio Auis horizontalis velocissimo motu fit. Cap.22. De Volatu.

Aduerto tandem, quòd caudæ Auium flexio efficere non potest lateralem motum ad instar temonis; quia cauda nunquam perpendiculariter ad horizontem erigi potest, sed tantùm obliquè. Et talis obliquitas nil aget, si pennæ caudæ in directum cum reliquo corpore, seu Axe eius extenduntur, ad instar vexilli fluctuantis; sed oportet, vt duplici modo flectatur, declinando à directione axis Auis, & à directo motu in plano horizontis. Ergò ad summum obliquam flexionem inter verticalem, & horizontalem directionem producere posset. Et quia videmus in Columbis volantibus, quòd talis inclinatio plumarum supra horizontem minima est, ergò minimum lateraliter, & valdè sursùm, aut deorsùm incederent; quod repugnat experientiæ; videmus enim, quòd in eodem plano horizontali velocissimè Aues torquentur.

Noto etiam, quòd Aues caudam non expandunt, quando volando lateraliter flectuntur, sed quando ascendunt, vel descendunt, & multò magis, quando præconceptum impetum extinguunt, vt Terræ absque ictu, & illisione innitantur.

Vt verò difficultatibus fieri satis possit, præmittitur hoc lemma.

Cap. 22. De Volatu.

PROPOS. CC.

Si corpus Auis AC [a] ab impetu præconcepto per aerem moueatur, secundùm directionem longitudinis eius à C versus A, & in actu cursus collum prolixum cum capite BA flectat versus latus sinistrum BI, iter totius Auis inclinationem acquiret versùs BI.

a Tab. 13. Fig. 6.

Sit D centrum grauitatis solius corporis Auis BC, & E sit centrum grauitatis capitis, & colli prolixi AB, & post colli flexionem in BI centrum grauitatis eius translatum sit in F, iungaturque recta linea DF, & vt pondus CB ad BA, siuè ad BI, ità fiat distantia EG ad GD, & ità pariter fiat FH ad HD. Patet [b], quòd antè colli inflexionem centrum grauitatis totius Auis erat in G, quòd ab impetu impresso directè ferebatur à D versus E; At in actu flexionis colli, idem centrum grauitatis G declinat ab itinere illo directo à G versus H; retinendo tamen impetum imprèssum à cauda versus caput; ergò ex hisce duobus motibus componetur transuersalis motus per semitam DI, per quam in subsequenti motu Auis cursum prosequetur.

b In Arch. Auct. de Æquep. prop. 3.

PROPOS. CCI.

Non videtur credibile, declinationem citissimam volatus horizontalis fieri à capitis, & colli Auium flexione transuersali.

Videmus, quod duplici artificio nauis per aquam excurrendo flecti potest ad dexteram, & sinistram.

Primò,

Primò, si Remi vnius lateris vehementiùs aquam versùs Puppim impellant, quàm Remi alteriùs lateris. Secundò, si dum nauis excurrit, temo, siuè in Puppi, siuè in prora aptatus perpendiculariter ad horizontem flectatur lateraliter. Verùm differunt hæ duæ operationes inter se, quia idem effectus flexionis nauis producitur à grandi conatu virtutis motiuæ remigantium, & è contrà ab insensibili vi Gubernatoris clauum tenentis, eò quod non ab eius vi producitur, sed ab impetu acquisito à naui, cui aqua temoni impacta resistit; præterea conuersio nauis facta à remis vnius lateris completur citissimè, à temone verò tardissimè. Cap. 22. De Volatu.

Ex his phænomenis percipere possumus in consimili actione volatus Auium, an flexio colli vsum temonis præstare possit.

Et primò, si collum lateraliter inclinatum vim temonis haberet, & flectere cursum Auis posset ad dexteram, & sinistram; Igitur simili modo inclinato, vel eleuato, & erecto collo cursus Auis volantis flecti posset deorsùm, aut sursùm. Quare tam vasta cauda, quæ euidentissimè motum sursùm, & deorsùm vi temonis producit, frustrà fabrefacta à natura fuisset, quod cùm affirmari nequeat, fatendum est, colli flexionem vim temonis non habere.

Secundò, Aquilæ, Accipitres, & hyrundines breuissimum collum, caput exiguum, & parum graue habent, ergo centrum grauitatis, per minimum spatium deuiare à directione axis ipsius Auis posset, & ideò difficillimè, & tardissimo motu gyraret lateraliter; quod est adeò falsum, vt ferè ictu oculi suos gyros conficiant, & è contrà Anseres, Anates, Cygni, & aliæ consimiles Aues longissimum collum, & caput, & ro-

strum

Cap.22. De Volatu.

ſtrum valdè graue habentes, tardiſſimè, dum volant, horizontaliter conuertuntur. Igitur fatendum eſt, quòd flexio colli, & capitis lateralis gyros horizontales nullo modo producit.

Tertiò, ſi ex colli inflexione laterali centrum grauitatis totius Auis, per notabile ſpatium ab axe eius recederet, non poſſet Auis perſiſtere æquilibrata in ſitu prono parallelo horizonti, & ideò latus depreſſum ab ala eiuſdem lateris violenter ſubleuari deberet, ex quo ſequeretur actio contraria priori, nempè impediretur flexio facta à deuiatione centri grauitatis. Quæ inutilis, & fruſtranea actio eſſet, ſtulta, & indigna naturæ ſolertia.

Nec dicas, velociſſimos gyros Auium fieri ab vnius alæ violenta vibratione verſus caudam, at tardas conuerſiones fieri poſſe à colli flexione laterali, abſque nouo conatu alæ, ſicuti naues abſque vi motiua remigantium à temone lateraliter flectuntur: Aduerto enim, quòd tarda vertigo Auis non indiget maiori vi motiua vnius alæ, quàm in conſueto volatu ſingulæ earum exercent; nam ſufficit, vt ala vertiginem producens parumpèr verſus caudam declinet, & ibidem aerem impellat, itaut abſque nouo conatu, ſummo compendio tarda lateralis conuerſio Auis abſolui poſſit.

PROPOS. CCII.

Quarè Aues aliquando abſque alarum vibratione, per breue tempus, nedùm horizontaliter, ſed etiam ſursùm obliquè per aerem aſcendere poſſunt. Tab.13.Fig.9.

Ex

Ex dictis superiùs constat, quòd corpori Auis à vibratione alarum imprimitur impetus motiuus proiectitius, non secus, ac à Remorum percussione super aquam corpori nauis imprimitur impetus, qui ex sui natura perseuerans est [a], licet actio remorum cesset; Nihilominùs nauis cursum inceptum prosequitur, quousque ab externis obstaculis deleatur impetus ille.

Cap. 22. De Volatu.

a De Vi percuss. cap. 9.

Itaque Auis, & nauis ab impetu impresso agitatæ, easdem proprietates habent, ac sagittæ, & cætera proiecta, & sicuti in naui, dum mouetur, si Axis eius à recto itinere flectatur à vi temonis, ille idem impetus vigens [b], commutata via iter prosequitur, sic quoque Auis A ab impresso impetu impulsa horizontaliter per rectam lineam ABC, quotiescunque Axis eius dirigitur sursùm, per BD à vi temonis caudæ, necessariò impetus in ea vigens prosequetur motum sursùm per curuam parabolicam BEF; Verùm tamen est, quòd talis ascensus citò cessat, eò quòd natiua grauitas Auis semper suum effectum producit, tendendo deorsùm; & eo tempore, in quo impetus descensiuus minor est velocitate proiectitia sursùm perseuerat ascensus Auis per BE; & quando vires æquantur in F, tunc in eodem situ aeris innatare parum Auis videtur, alis expansis excurrendo in eodem ferè plano parallelo horizonti, quia nunquam Auis prorsùs immota permanere potest in eodem situ aeris, eo quòd volatus sursùm numquam fit, præcisè itinere perpendiculari ad horizontem, sed semper obliquo motu per lineam curuam parabolicam; vt proiecta moueri solent.

b Ibidem cap. 3. & 4.

Fit itaque talis ascensus, vel cursus horizontalis

Auis

Cap.22. De Volatu.

Auis per breue tempus, quia citò cessat æqualitas, vel defectus impetus descensiui ab impetu proiectitio, cùm ille continenter acceleretur, hic verò ab externis obstaculis retardetur. Hinc oritur necessitas renouandi saltus per aerem à nouis alarum vibrationibus.

Noto etiam, quòd prædicti duo impetus proiectitius, & naturalis descensiuus, aliquando se mutuò destruunt, & retardant, vt in ascensu contingit; aliquando se mutuò adiuuant, itaut resultet ex amborum compositione motus velocissimus, vt Accipitres ad instar sagittæ deorsùm præcipitant, vt Auiculas percutiant, & vnguibus dilacerent. Non desunt verò, qui suspicentur, quòd *Aues in altissimis* aeris Regionibus minori labore suspensæ retineantur quàm propè terram, quia minùs grauitare putant, eo quòd minùs attrahuntur à vi magnetica globi telluris, quæ est causa descensus grauium iuxta eorum sententiam; sicuti enim ferrum, valdè remotum à magnete, huius vim non sentit, nec ab ea allicitur, sic Aues remotissimè vim grauitatis amittere putant, & hanc esse causam, quare Aquilæ volantes longius à terra videntur in aere, quasi quiescere, prolixis pausis alas expansas, & immotas retinendo, cùm propè terram frequentissimis, & velocibus vibrationibus aerem flagellare cogantur cùm volatum inchoant.

At tales coniecturæ infirmæ esse videntur. Primò, ob hypothesis difficultatem, vt alibi ostendimus; secundò, quia Accipitres propè terram, in quo situ vis magnetica vigens, & efficacissima ab eis supponitur, postquam impetum acquisierunt, non percutiunt aerem frequentiùs, sed eadem raritate, qua in locis altis-

simis

ſimis excurrunt, & nihilominùs facillimè volitant, ergò non ob defectum virtutis magneticæ telluris, ſed ob vim, & impetum acquiſitum poſſunt in altiſſimis aeris regionibus, abſque frequenti alarum vibratione, ſuſpenſæ retineri. Cap: 22. De Volatu.

Tertiò, ferè nunquam Regio ſublimis aeris omninò tranquilla eſt, ſed ſemper agitatur à ventis, vt ex motu nubium euincitur; At facilè à ventis alæ expanſæ vnà cum Aue impelluntur ſursùm, vel ſaltem tardiſſimè deorsùm deſcendere permittuntur, in ipſo aere ob nimis dilatatam figuram impetus deſcenſiuus grauitatis retardatur, vt lamina ferrea ſubtiliſſima lentiſſimo motu per aquam deſcendit, quando prohibetur, ne cæſim deorsùm excurrat. Hinc colligitur, quòd hæc cauſa potiſſima eſſe poteſt facilitatis volatus Auium in locis altiſſimis.

PROPOS. CCIII.

Quomodo in fine volatus impetus ab Aue acquiſitus extinguatur.

Quia naturæ lex exigit, vt corpora dura impetu affecta ad contactum alterius corporis duri, & quieſcentis perduci non poſſint abſque percuſſione; quæ percuſſio diſſilitionem, & partium rupturam afferre ſolet, ergò prouideri debuit, vt Aues completo volatu ad terram perducerentur abſque luxatione, & fractione crurum, quare prohiberi debuit ictus ille vehemens, quem corpora impetu affecta inferre ſolent. Hoc autem fieri non poſſet, niſi impetus Auis ſenſim debilitaretur, extingueretur que, antequam ad ſoli contactum

Cap. 22. De Volatu. peruenirct. Sic enim impetu priuata placido amplexu terram attingere poteſt.

Porrò modi, & artificia, quibus impetus præhabitus in fine volatus extinguitur, ſunt hæc. Alas, & caudam Auis expandit, vt earum facies cauæ perpendiculares ſint ad motus directionem, & ſic amplitudo pennarum, ad inſtar veli nauis, impingendo in aerem ſtagnantem, retardat impetum ipſius Auis; qui vt maiori ex parte extinguatur, alas ipſas frequentèr, & vehementèr vibrando antrorsùm, inducit motum contrarium impetui præcedenti, qui proindè ab illo extinguitur, vel valdè debilitatur. Tandem reliquias impetus quoque refrænat extenſis pedibus, vt ſolùm attingant non illidendo, ſed ſenſim articulos flectendo, & ictui cedendo, & lento gradu muſculos relaxando.

PROPOS. CCIV.

Eſt impoſſibile, vt homines proprijs viribus artificioſè volare poſſint.

Tria potiſſimùm in volatu conſiderari debent. Primò, facultas motiua, à qua corpus Animalis per aerem ſuſpendi debet. Secundò, Inſtrumenta idonea, quæ ſunt alæ. Tertiò, reſiſtentia corporis grauis eiuſdem Animalis. Gradus virtutis motiuæ dignoſcitur à mole, & quantitate muſculorum, qui deſtinati ſunt ad flectenda brachia, ſeu ad remigium alarum exercendum. Et quia vis motiua alarũ in Auibus [a] oſtenſa eſt decies millies maior, quàm ſit reſiſtentia ponderis earumdem, vtque tam enormẽ exceſſum virtutis motiuæ na-

a Prop. 193. huius.

tura

natura Auibus largiretur, auxit valdè molem musculorum pectoralium, & solertèr imminuit pondus totius corporis eiusdem Auis, vt supra insinuauimus. Cap.22. De Volatu.

Quando ergò quæritur, an homines proprijs viribus volare possint, videndum est, an vires motiuæ musculorum pectoralium, (quorum vires indicantur, & mensurantur à vastitate eorumdem musculorum) eodem excessu, scilicet decies millies superent resistentiam ponderis totius humani corporis, vnà cum pondere ingentium alarum, quæ brachijs aptari debent. Et patet, quòd motiuæ vires pectoralium musculorum in hominibus multò minores sunt, quàm necessitas volatus exigit, quia in Auibus moles, & pondus musculorum alas flectentium, non est minùs vna sexta parte ponderis totius corporis eius. Ergò oporteret, vt musculi pectorales hominis penderent, plusquàm vna pars sexta ponderis totius corporis eius; Sic enim brachia cum annexis alis vibrando, exercere possent vires decies millies maiores pondere ipso corporis humani; At longè absunt à tali excessu, cum prædicti musculi pectorales, nec centesimam partem ponderis totius hominis æquent. Quapropter, aut vires musculorum augeri deberent, aut pondus humani corporis imminüendum esset, vt proportio similis fieret ei, quæ in Auibus existit.

Hinc deducitur, omninò fabulosum fuisse artificium Icarium, vtpotè impossibile · nam nec musculi pectorales hominis augeri, nec pondus humani corporis minui potest, & adhibita quacumque machina vectis, aut alteriùs similis organi, licèt eius momentum augeri possit, numquam tamen æquè velocitèr resistentia mouebitur, ac potentia impellit, & proindè alarum

Cap. 22. De Volatu.

vibratio, facta à musculorum contractione, non poterit vi machinæ eadem velocitate sursùm impellere corpus graue hominis, qua ipsi musculi contrahuntur.

Restat solummodò imminuitio ponderis humani corporis non absoluta, quæ impossibilis est, si remanere integra eius machina debet; sed specifica, & respectiua ad fluidum aereum, sicuti lamina plumbi super aquam innatare potest, si ei addatur tanta suberis moles, quæ reddat compositum ex plumbo, & subere æquè graue, ac pendet aquæ moles æqualis parti demersæ ex Archimedis doctrina [b]. Et hoc artificio vtitur natura in piscibus, in quorum ventrem inseruit vesicam aere plenam, cum qua in ipsa aqua æquilibrari possunt, itaut ibidem quiescant, non secùs, ac si essent moles aqueæ.

b De Insid. Flu. prop. 2. in Arch. Auct.

Hoc eodem artificio quidam recentiores sibi suaserunt, æquilibrari posse pondus humani corporis cum ipso aere, addita nimirùm vasta vesica vacua, vel rarissimo fluido repleta, tantæ amplitudinis, vt possit in fluido aereo suspendere corpus humanum, vnà cum phiala.

At quam sit vana eorum spes facilè percipimus, cùm fabricari debeat vesica ex duro aliquo metallo, veluti ex ære, aut aurichalco, ex cuius interno ventre aer omninò exugatur, & tollatur, sitque tantæ vastitatis, vt vas tam grande in medio aerei fluidi occupet spatium aeris, quòd æquè pendeat, ac vasta phiala metallica, vnà cum ipso homine ei alligato; quæ proindè plusquàm viginti duo mille pedes cubicos occupare deberet, & ideò lamina illa sphærica ad insignem subtilitatem redigi deberet. Talis porrò membranosa phiala, nec fabricari, nec conseruari posset, neque

vllo

Cap. 22. De Volatu.

vllo organo pneumatico exinaniri posset, & multò minùs ope hydrargyri, cuius tanta copia, nec reperitur in Terra, nec tractari posset; & licèt immensa illa vacuitas induceretur, tamen membranosum illud vas æreum resistere non posset contrà validam aeris compressionem, quæ vas illud diffringeret, aut contunderet.

Omitto, quòd tanta machina æquè grauis specie, ac aer est, in eodem præciso æquilibrio cum aere conseruari non posset, & ideò, aut inuitè ascenderet ad supremum aeris confinium ad instar nubium, aut caderet in terram. Rursùs moueri tanta moles volando non posset, ob aeris resistentiam, sicut plumæ, & ampullæ aquæ spumosæ difficilè per aerem moueri possunt, cum potiùs à qualibet leui aura impellantur, sicuti nubes aeri æquilibratæ à quolibet vento agitantur.

Hinc admiratio cessat, quare natatum piscium in aqua tam facilem, & volatum Auium per aerem Natura tam difficilem instituit, quæ aliundè vbique compendia studiosè sectari solet; Videmus enim, quòd pisces spontè, & absque vllo laborioso conatu suspensi, & æquilibrati in medio aquæ persistere possunt, & facillimè ascendere, & per eam descendere; & solummodò vi musculorum transferuntur transuersè, & obliquè veloci cursu. E contra Aues innatare non possunt in medio aeris, sed suspendi debent violentia continua, à vi, & facultate proiectitia non externa, sed naturali, & intrinseca contrahente musculos pectorales, à qua frequentes saltus per aerem repetuntur, qui requirunt vim ingentem, eo quòd non fiunt innixis pedibus solo firmo, sed innixis alis super fluidissimum, & maximè distrahibilem aerem. Assero

Aſſero nihilominùs, quòd actio volatus non eſt prolixa, imò eſt ſimpliciſſima, & facillima inter modos poſſibiles, quibus volatus effici poterat; Et ratio, quare non fit eodem modo, ac natatus, eſt, quia natura non aggreditur impoſſibilia. Quippè aquæ valdè ponderoſæ facilè piſces æquilibrari poterant, at eſt impoſſibile, vt Aues compoſitæ ex oſſibus, carnibus, & fluoribus bis millies grauioribus aere, cum eo æquilibrari poſſent.

DE NATATV.

CAPVT XXIII.

EST quoque natatus ſpecies quædam volatus, nam vterque motus fit in medio fluido, in quo piſces innixi non minùs, quàm Aues incedunt, ſicut animalia terreſtria ſuper terram gradiuntur. Et quia, cauſæ, organa, & eorum mechanici operandi modi ab antiquis non omninò perſpecti fuerunt, ea, quæ ab alijs neglecta ſunt, ſupplere conabimur.

PROPOS. CCV.

Differentia inter volatum, & natatum, exponitur.

Non conſideratur in præſenti diuerſitas medij fluidi aerei ab aqueo, ſed inquiruntur operationes ipſæ, quibus per medium fluidum aeris, aut aquæ Aues, & Piſces incedunt; Et patet ex dictis, quòd ad volatum exiguntur duæ operationes. Prima eſt ſuſpenſio corporis grauis ipſius Auis in aere, quæ ingenti vi muſculorum pectoralium fit, frequentes ſaltus per aerem efficien-

efficiendo. Secunda eſt motus tranſuerſalis eiuſdem Auis, quæ remigando progreditur. Verùm animalia natantia non indigent facultate vlla ſuſpenſiua, nam ab ipſa aquæ conſiſtentia, & grauitate ſuſpenſa retinentur, vt nequeant cadere ad aquæ fundum, & ideò ſolummodò moueri, & incedere per eam poſſunt impulſa à proprijs motorijs Organis. Cap.23. De Natatu.

PROPOS. CCVI.

Differentiæ natatus exponuntur.

Ex Archimedis doctrina conſtat [a], quòd corpora, quæ in ſuperficie aquæ innatant, non omninò demerguntur, ſed eorum aliqua portio eminet ſupra aquæ libellam, itaut pondus molis aquæ, æqualis parti demerſæ, æquale ſit ponderi totius corporis natantis, ſcilicet partibus demerſæ, & extantis ſimul ſumptis, & hæc vocantur minùs grauia ſpecie, quàm aqua. At corpora, quæ omninò demerſa in quolibet ſitu intra aquam quieſcere poſſunt, hæc æquè ponderant, ac moles aquæ eis æqualis, & vocantur æquè grauia ſpecie, ac aqua [b]. Et illa, quæ poſt demerſionem totalem non quieſcunt, ſed ad fundum perducuntur, grauiora ſunt, quàm moles aquæ eis æqualis, & ideò ſpecie grauiora ſunt.

a De Inſid. Flu. prop. 2. in Arch. Auct.

b Eiſdem prop. 1.

Et quia videmus, quòd omnia Animalia terreſtria, dum viuunt, & volatilia, & piſces, qui reſpirant, & pulmones habent, non demerguntur omninò, ſed eorum portio ſpontè, abſque vllo exercitio muſculorum, aquæ ſupereminent, & hæc minùs grauia ſpecie ſunt, quàm aqua, & ideò ſuper eam incedere poſſunt non

ſecùs,

Cap.23. De Natatu.

secùs, ac terrestria super Terram; Verùm, quia hæc animalia sustentantur à pondere, non à duritie aquæ, qua caret; hinc est, quòd incessus fiat à remigio pedum, & brachiorum, vt in nauibus; & hoc modo Animalia terrestria, Aues, Ranæ, & testudines, natant; Aut ab vnico vasto remo, seù cauda violentèr agitata lateralitèr, vt lintres, & pisces cætacei directè super aquam incedunt; Aut cauda instar palæ explanata sursùm, & deorsùm aquam impellendo, vt Delphines incedunt se demergendo, & exurgendo.

Pisces posteà omnes (exceptis Chonchis Ostreaceis, & paucis alijs) æquè graues specie sunt cum aqua, & ideò ab ipso pondere aquæ æquilibrati suspensi retinentur in quolibet situ profunditatis eius; quare liberè moueri, & incedere secundùm quamlibet directionem possunt sursùm, deorsùm, & lateraliter, impulsa aqua retrorsùm, vt postea dicemus.

Deinceps, vt vlteriùs procedere possimus, præmittuntur hæc lemmata.

PROPOS. CCVII.

Quodlibet corpus æthèrogeneum quiescens, aut latum in fluido, accommodabitur, vt centrum grauitatis eius in infimo situ reducatur. Tab. 14. Fig. 1. & 2.

Sit corpus PL ª compositum ex portione plumbea PIH, & ex lignea rara, & leui LIH, sitque B centrum magnitudinis aggregati ex P, & L, & C centrũ cõmunis grauitatis, & demersum sit intra aquam RST. Et primò totum compositum æquè graue specie sit, ac aqua. Patet, quòd demersum omninò intrà aquam, vt fundum

dum non attingat, ibidem quiescet [b]. Dico tamen, quòd in tali situ reuoluetur, vt pars ponderosior P infimum situm occupet. Cap. 23. De Natatu.

Intelligatur moles aquę A æqualis collaterali plumbo PIH; & moles aquæ E æqualis collaterali ligno LIH, constituentur iam duæ libræ AP, & EL, quarum prima reuoluetur deorsùm, flectendo brachium, in quo appensum est plumbum P; & in alia sursùm eleuabitur pars, in qua leuius lignum L appensum est [c]; cùmque centrum magnitudinis aggregati PL non eleuetur, nec deprimatur, ergò linea recta CB, coniungens centra communis magnitudinis, & grauitatis amborum corporum PL conuertetùr circa centrum B immotum, describendo arcum circuli CD, quousque ad instar penduli radius BC, perueniat in BD, vt fiat perpendicularis ad horizontem, & centrum grauitatis C ad infimum situm centro Terræ proximum perducatùr, & proindè P infimum, L verò sublimem situm occupabunt.

b De Insi flu. prop. 1. in Arch. Auct.

c Ibidem prop. 8.

Secundò, quando compositum PL superat, vel deficit à specifica grauitate ipsius aquæ, tunc in ipso exercitio motus aggregati PL sursùm, vel deorsùm semper constituùntur, & renouantur duæ libræ collaterales AP, & EL, quæ non secus, ac si esset nauis, transportarentur à centro totius magnitudinis B; in qua naui mota nihilominùs duæ illæ collaterales libræ æquè benè indoles suas exercerent, ac si nauis, & centrum magnitudinis eius omninò quiesceret. Quarè necesse est, vt pars grauior P deprimatur, vnà cum centro communis grauitatis C versus infimum situm centro Terræ proximiorem, & pars leuior L sursùm asportetur, vt anteà dictum est.

Cap. 23. De Natatu.

Tandem si idem compositum PL innatet super aquam, idem sequetur. Sitque, facilitatis gratia, figura eius sphærica d EHFG; cuius centrum magnitudinis B sit idem, ac centrum sphæræ; grauitatis verò centrum sit C, & emineat portio EHF super aquæ libellam RS. Constat [f], quòd compositum PL quomodocumque reuoluatur circa centrum B; semper portio illa FGE, quæ demersa est, erit eiusdem magnitudinis, quia moles aquæ æqualis parti demersæ æquè grauis est, ac totum compositum PL. Hinc fit, vt sphæra PL, perindè quiescat in tali situ, ac si ex centro magnitudinis eius B clauo firmo suspensa esset; & tunc consurgit funependulum BC; quia vis grauitatis totius PL collocatur, & nisum exercet in C; ergò, vt penduli natura exposcit, gyrabit pendulum BC circa centrum fixum B, quousque centrum totius grauitatis perducatur ad infimum situm D perpendicularem ad horizontem.

d Tab. 14. Fig. 2.

e Prop. 19. de Æquep in Arch. Auct.

f In Arch. eiusdem de Insid. flu. prop. 2.

COROLLARIVM.

Hinc facilè deducitur, quòd in quolibet corpore ætherogeneo quiescente, vel moto in fluido, centrum communis grauitatis eius existit in infima eius parte centro Terræ proximiori.

PROPOS. CCVIII.

Situatio centri grauitatis in animalibus super aquam innatantibus inquiritur.

Quòd Animalia omnia terrestria, & volatilia dum

viuunt,

viuunt, minùs grauia ſpecie ſint, quàm aqua, euincitur ex eo, quòd ſuper aquam innatare poſſunt, & ſi omninò demergantur ſpontè exurgunt, vt aliqua pars corporis eius extet ſupra aquæ ſuperficiem, & hoc contingit abſque vllo conatu animalis, etiamſi pedes non agitentur, impellendo aquam ſubiectam. Cap.23. De Natatu.

Modò, vt dignoſcamus, quænam pars animalis grauior ſit, & in quo ſitu magnitudinis eius centrum grauitatis exiſtat, videndum eſt, quomodo ſituetur corpus Animalis, dum ſuper aquam innatat. Et quia quadrupedia, & Aues quomodocumque, & quacumque poſitura cadant, aut intra aquam demergantur, ſemper tamen ſursùm aſcendunt, & emergunt ventre prono, & dorſo, & capite ſupino, & ſurſum exporrecto, ergò centrum grauitatis eorum in medio infimi ventris conſiſtit, & ſummitas pectoris, dorsum, & caput minùs grauia ſunt reliquis partibus. Hoc autem in hominibus minimè verificatur, nam caput valdè ponderoſum habent, quòd poſt demerſionem difficilè ſuper aquæ ſuperficiem eleuatur, niſi induſtriosè corpus erigatur à remigio pedum, & manuum, quòd in quadrupedibus abſque vllo artificio perficitur; ſpontè enim caput ſursùm eminet. Piſces poſteà cætacei videntur habere centrum grauitatis in infimo ventre ſitum, eo quòd ſemper ventre prono, & dorſo ſupino natant, quieſcunt, & dormiunt ſuper aquam. Non ſic teſtudines marinæ, quæ dormiunt ventre ſupino ſuper aquam. Quare centrum grauitatis earum collocatur versùs dorſum, quod ſuadetur etiam ex vaſtitate oſſei clypei, quo dorſum eorum tegitur.

Cap. 23. De Natatu.

PROPOS. CCIX.

Quomodò Pisces in medio profunditatis aquæ æquilibrati quiescere possunt.

a De Insid. Flu. prop. 1.

Certum est ex Archimede [a], quòd nullum corpus infrà aquæ superficiem demersum, & à fundo non sustentatum, permanere potest immotum, nisi æquè graue specie sit, ac aqua, scilicet, nisi pondus absolutum corporis demersi æquale sit ponderi molis aquæ ei æqualis. Et quia videmus, quòd pisces in quolibet situ profunditatis aquæ quiescunt immoti absque vllo conatu, & impulsione caudæ, aut pinnarum, fatendum est, æquè graues specie esse, ac aqua; Et hinc fit, vt pisces meliùs, & faciliùs ab aqua fulciantur, quàm nos sustinemur à terræ duritie, cui innitimur. Vndè subiectæ piscium partes à dorso, & scapulis incumbentibus non comprimuntur, scilicèt non fatigantur sustentando pondus proprium; vt ostendimus lib. de motionibus à grauitate pendentibus. Et ideò primùm non indigent pedibus, sicut terrestria, & volatilia. Secundò, non fatigantur, neque vllam lassitudinem percipiunt stando, quia membra æquilibrata non grauitant, nec comprimunt partes subiectas. Tertiò, vastiora esse possunt corpora Piscium, quàm Terrestrium animalium; vt docuit Galileus, quia Pisces non coguntur sustinere proprium pondus, quòd nullam vim compressiuam exercent ob æquilibrium cum aqua. Modus verò, quo natura tale æquilibrium Piscium cum aqua conseruat [b], pendet ex legibus hydrostaticis; posuit enim in ventre Piscium, vesicam quamdam aere plenam, vt nimirùm aeris leuitate com-

b In Arch. Auct. de Insf. Flu. prop. 1.

compensaret nimium pondus carnium, & ossium eorumdem Piscium, & sic moles composita ex partibus solidis Piscis, & ex aere incluso, æquè grauis redditur, ac est moles aquæ ei æqualis. Nec alio Instrumento magis præsentaneo vti solet natura præter aerem in vesica contentum; nam videmus, quòd Pisces Ostreacei, Chonchilia, Soleæ, & alij, qui semper in fundo maris degunt, tali vesica aerea carent. Et nos obseruauimus in Academia experimentali Medicea, quòd Piscis, cuius aerea vesica in vacuo Torricelliano disrupta fuerat, non potuit per mensem integrum, dùm vixit in Piscina, natando sursùm ascendere, sed semper rependo ad instar serpentum per piscinæ fundum gradiebatur.

Cap. 23. De Natatu.

Possunt prætereà Pisces cum ipsa aqua æquilibrati facilè in ea moueri lateralitèr, sursùm, & deorsùm intrà aquam incedendo, quæ sua quiete, & densitate resistit impulsui, & sic innixa extremitate caudæ in ea vi musculorum, caput, & corpus reliquum anteriùs promouent. Et quia vbique æquilibrantur in aqua, dummodò integra corporea moles eorum demersa sit, poterunt stare, & quiescere in quolibet situ, siuè depresso, siuè eleuato.

PROPOS. CCX.

Quomodò Pisces grauitatem specificam immutant, quando necessitas vrget.

Vt æqualitas grauitatis specificæ piscium, & aquæ, in qua innatant, conseruetur, necesse est, vt pondus, & moles Piscium in eodem gradu præciso permaneat; pari-

Cap.23. De Natatu.

pariterque oportet, vt aquæ densitas, & grauitas non immutetur; alitèr enim perturbaretur æquilibrium, quod in indiuisibili consistit, & ideò Pisces, aut cadent in fundum, si aqua grauiores specie redditi sunt [a], vel sursùm exprimentur, si pondus eorum imminutum est.

a Ex Arc. Auct. de Insid. Flu. prop. 1. 2. 4.

Talis autem vniformis perseuerantia grauitatis piscium, & densitatis aquæ diù, & vbique conseruari non potest, quia Pisces ipsi à comestione grauantur, ab egestione, & transpiratione leuiores fiunt. Aqua posteà à mixtura salium, à limi conturbatione, à frigore ambiente, à defectu, & occultatione radiorum solarium condensatur, & grauior redditur. E contrà à mixtione aquæ dulcis fluminum, & pluuiarum, calore subterraneo, & aeris ambientis, & solaribus radijs eadem aqua rarefit, & minùs grauis redditur: Et hæ mutationes contingunt diuersis temporibus; At eodem tempore aliquæ partes aquæ à radijs solis illustrantur, aliæ à nubibus tectæ, vel à scopulis reparatæ non æquè rarefiunt, ac illæ. Aliquæ partes maris à fluminibus dulcorantur, aliæ non. Insuper semper sublimiores aquæ partes leuiores sunt profundioribus, quia sales, & aliæ particulæ terrestres lento motu descendentes, magis turbidam, & fæculentam infimam aquam reddunt.

Ab hisce ergò omnibus causis perturbatur æquilibrium illud Piscium, quod in indiuisibili consistit: & proindè parens natura Piscibus largita est mechanicum artificium præsentaneum, quo ponderum inæqualitas in specie, promptè, & facilè ad præcisum æquilibrium reduci posset. Quod est huiusmodi. Inter corpora elementaria nullum maiorem expansionem,

aut

aut constipationem patitur, quàm aer. Experientia enim docet, quòd in sclopetis pneumaticis immittitur ope emboli, ibidemque condensatur aeris moles quindecies maior, quàm in illo stricto spatio contineri solet, & in machina boyliana, & in fistula torricelliana aer ad insignem raritatem expanditur, vt dictum est [b]; hoc posito.

Cap. 23. De Natatu.

b de Motion. à grauit. pend. cap. 5. propos. 121.

Vt talis operatio clariùs percipiatur [c]. Primò in eodem fluido eumdem gradum grauitatis retinente, sit syringa AB, in qua immisso embolo CD, cum suo epistomio strictè superficiei internæ leuigatæ adhærente, remaneat aeris portio DB, quæ occupet dimidium spatij interni syringæ, & obturato spiraculo M, retrahatur embolus cd quousque basis d propè orificium a perducatur, & ibidem clauo violentèr retineatur, rarefacto interno aere db, qui occupabit duplum spatium, quàm in prima naturali expansione DB replebat.

c Tab. 14. Fig. 3.

Tertiò, comprimatur eadem portio aeris BD insinuato violenter embolo $\kappa\delta$, vt ferè attingat fundum syringæ $\beta\mu$, & ibidem clauis firmiter retineatur. In hisce tribus constitutionibus moles, seu spatia ab eisdem machinis occupata inæqualia erunt, scilicet CAB maior erit, quàm $\kappa\alpha\beta$, & minor, quàm cab: verùm pondera absoluta earumdem molium erunt inter se æqualia, cùm constent ex eadem syringa, eodem embolo, & eadem portione aeris. Hinc sequitur, quòd earumdem inæqualium molium grauitates in specie respectu aquæ, valdè immutatæ sint. Si enim fuerit aquæ moles EF æqualis spatio CABM, & moles aquæ ϵH æqualis spatio $\kappa\alpha\beta\mu$, pariterque moles eiusdem aquæ eG æqualis spatio cabm, & intelligantur

tres

Cap.23. De Natatu.

tres moles aquæ ef, EF, & φH æquales inter ſe: erit moles EF maior, quàm εH, & minor, quàm eG. Iam ſi pondera abſoluta ſyringæ CABM, & molis aquæ EF fuerint inter ſe æqualia, erunt quoque æquè grauia ſpecie; & ideò ſyringa CABM intra aquam demerſa, in ea quieſcet æquilibrata, cùm eorum moles, & pondera æqualia ſint [d]; at ſyringa elongata cabm leuior erit ſibi æquali mole fluida eG, eo quòd pondus aquæ eG maius eſt pondere EF, ſeu ipſius ſyringæ CB, vel cb; & propterea [e] non quieſcet intra fluidum demerſa, ſed aſcendet quouſque aliqua eius portio cſ extet ſupra aquæ ſuperficiem RS. E contra ſyringa κβ compreſſa, ſeu decurtata grauior erit fluido εH, ſibi æquali mole, & ideò κβ deſcendet, & quieſcet fundo vaſis innixa.

d In Arch. Auct. de Inf. Flu. prop.2.

e Ibidem prop.1.

Cogita modò, piſcem eſſe machinam ſimilem ſyringæ CABM [f], & talis piſcis in eius abdomine contineat veſiculam aere plenam DB, quæ in mediocri conſtitutione, ſcilicet tantùm compreſſa ſit, quantùm ſufficit, vt efficiat molem piſcis CBM æqualem aquæ moli æquè pendentis, ac piſcis: tunc vbique piſcis quieſcet immotus intra aquam demerſus: at ſi velit leuior effici, vt ſpontè eius machina ſurſùm aſcendat, oportet, vt relaxatis muſculis abdominis permittat, vt aer DB exercendo vim ſuam elaſticam, ſe expandat in ampliùs ſpatium db: è contra, ſi velit reddi grauior ſpecie, & ad fundum ſpontè deſcendere, neceſſe eſt, vt contractis muſculis abdominis veſicam aeream DB conſtringat ad inſtar præli, vt exiguum ſpatium δβμ occupet.

f Tab. 14. Fig. 4. & Tab. 13. Fig. 10.

Poſtea, ſi fluidum RTS fuerit difforme, vt pars VX grauior ſit, quàm VS, & leuior, quàm XZ, & pi-

ſcis

ſcis CABM põnatur in ſitu intermedio fluidi VX, cui grauitas ſpecifica piſcis æquetur, ſcilicet, ſit moles fluidi collateralis EF æqualis CABM, & quælibet earum molium pendeat vncias decem; deindè translato piſce CBM in regionẽ fluidi ſupremã leuiorẽ SV, cuius ſpatium ef æquale ſit piſci GBM, erit minùs grauis, quàm EF, & ideò adiungi debet aliqua portio fluidi fG, vt tota moles eG ſit vnciarum decem: vtque piſcis CABM vnciarum decem quieſcat in eodem ſupremo ſitu debet augeri moles eius, vt fiat æqualis ipſi eG; quod facilè præſtatur expanſo aere veſicæ db. E contra translato eodem piſce CABM in ſitu infimo fluidi grauioris XZ, huius moles εφ æqualis ipſi CBM grauior erit, quàm EF, & ideò ab ea ſubtrahi debet aliqua portio φH, vt reſidua εH ſit decem vnciarum: &, vt idem piſcis CABM vnciarum decem quieſcat in eodem infimo ſitu, debet conſtringi eius moles, vt fiat κβμ æqualis ipſi εH.

Cap: 23. De Natatu.

Et hoc conſequitur, compreſſo, & conſtipato aere veſicæ δβ. Et hac artificioſiſſima mechanica operatione, naturali inſtinctu, piſces quieſcunt in aqua æquilibrati, & ſubleuantur, deprimunturque in eodem fluido; quod fuerat oſtendendum.

PROPOS. CCXI.

Quibus Organis, & operationibus alterato æquilibrio Piſcium in aqua, denuò ad eamdem menſuram æquilibrij reduci poſſit.

Reſtat modò inquirendum, quomodò, & quibus Organis talis conſtrictio, & dilatatio veſicæ aereæ in

Cap.23. De Natatu.

Piſcibus fiat; & an aer ille ſit innatus, & an eiuſdem molis, an renouetur, augeatur, imminuaturque.

Et facilè percipimus, quòd muſculi copioſiſſimi, & robuſti, ventrem Piſcium ambientes, conſtringere poſſunt veſicam aeream in eo contentam, & ſic aeris illius condenſatio, & diminutio molis ſubſequi poteſt. At non video, quomodò idem aer veſicæ violentèr expandi poſſit, vt maius ſpatium occupet. Nam Piſces non habent coſtas duras, ſed ſubtiles, & flexibiles ſpinas, quæ facilè cedunt compreſſioni, quam infert fluidum ambiens, & ideò cauitas ventris à contractione muſculorum intercoſtalium ampliari non poteſt, ſicuti pectoris noſtri cauitas augetur. Oportet ergò, vt alio diuerſo modo expanſio, & *rarefactio* aeris illius veſicæ fiat. Qui forſan non erit diuerſus ab eo, quem in vtre aere turgido obſeruamus. Hic ſi à faſcijs violenter conſtringatur, procul dubio aer ibidem incluſus conſtipabitur, & poſteà ſolutis, & relaxatis faſcijs ob vim eius elaſticam, idem ſpontè ad priſtinam expanſionem reducetur. Eodem modo fieri poteſt, vt veſica aerea Piſcium ſemper plùs iuſto conſtricta ſit à faſcijs membranarum, & muſculorum, ſiue habituali actione, ſiue artificio non diuerſo ab eo, quo ſphincteres Ani, & veſicæ Vrinariæ perpetuò conſtricti perſiſtunt, & quando volumus eos relaxamus.

Hæc tamen veſicæ aereæ piſcium dilatatio exigua eſſe videtur; & ideò non ſufficiet ad æquilibrium tranſmutandum in locis, in quibus aqua dulcis eſt, & parum grauis; & tunc puto, quòd Piſces vi remigationis ſuſtinentur, & ad ſummitatem aquæ perducuntur, vt nouum aerem deglutiendo, minùs graues in ſpecie reddantur. Qui poſtea, ſi ſuperfluus fuerit in locis aquæ

pro-

profundioribus, & grauioribus, euomitur per os, & solummodò retinetur portio adæquata, vt absque laboriosa compressione æquilibrata in fundo permanere, & quiescere possint. Cap. 23. De Natatu.

Quòd posteà aer prædictæ vesicæ Piscium multiplicari, nouum aerem sorbendo, & minui, euomendo superfluum per os, possit, prout necessitas æquilibrij eorum exigit, suadetur ex canali manifesto, licèt subtili, & stricto prædictæ vesicæ, qui in fundo stomachi desinit, & frustrà factus esse non potest; Imò per eum in vacuo torricelliano talis vesica aere exinanitur, quando Piscis per os multiplices spumosas ampullas eructat.

PROPOS. CCXII.

Pisces, non à pinnis alarum impulsi, per aquam incedunt.

Cum prisci homines obseruassent, quòd Naues per aquam innatando, impelluntur à vi remorum; paritèrque Aues alarum remigio per aerem excurrunt, facilè sibi suaserunt, quòd pisces à pinnis alarum, veluti à remis, per aquam promouerentur.

Verùm cum hæc vulgaris opinio sit euidentissimè falsa, mirari satis non possum, quòd adhuc fautores inueniat. Videmus enim, quòd pinnæ alarum Piscium sunt cartilaginosæ, flexibilissimæ, pusillæ, & strictæ, comparatæ cum vasta piscis mole; & proindè breuitas vectium, palarum angustia, earumque flexibilissima consistentia inepta est ad percutiendam, & impellendam aquam ea velocitate, & vehementia, quæ ad promouendum corpus Piscis necessaria est. Hoc ipsum con-

Cap. 23. De Natatu.

firmatur ab experientia; si enim lateribus nauis aptentur duo consimiles remi, parui, & flexibiles, eamdem proportionem ad nauim habentes, quam illæ pinnæ ad piscem habent, certè nauis egrè, & tardissimo motu incedet, & nunquam rapidissimam piscium velocitatem ad instar fulminis æquare poterit.

Adde, ad oculum patere, quòd quando pisces mouentur in piscinis, tunc pinnæ alarum non percutiunt aquam ad instar remorum, sed immotæ adhærent lateribus piscis; Et in eo casu solummodò expanduntur, quando motus directus piscis, inflecti, aut extingui debet; ideòque tantum abest, vt pinnæ alarum inseruiant ad remigandum, vt potiùs quietem inducant, alis expansis offendendo aquam immotam, & stagnantem; sicuti naues, innixis remorum palis super aquam, impetum præconceptum retardant, & extinguunt.

Tandem hac experientia id ipsum euidenter euincitur: forficibus resecui pinnas alarum piscium viuentium vsque ad earum radices, & sic tonsos in piscina reposui, & vidi, quòd etiam pinnis alarum carentes veloci cursu per aquam ferebantur sursùm, deorsùm, & lateralitèr: ergò non à remigio pinnarum, sed ab alia causa pisces natando per aquam promouentur.

PROPOS. CCXIII.

Pinnæ duplicatæ, quæ in duobus locis infimi Ventris piscium existunt, non inseruiunt ad motum, sed ad stationem eorum.

Piscium, non secus, ac Auium corpora difformiter grauia sunt; constant enim ex partibus grauioribus

offeis,

osseis, & carneis, & ex aere leuissimo, vt dictùm est [a]. Verùm hæ partes diuersæ non eodem modo in Auibus, atque in Piscibus situatæ sunt: in illis enim pars grauissima ossea, & carnosa infimam pectoris regionem occupat; leuis aerea in sublimiori situ dorsali existit. Hinc fit, vt centrum grauitatis versus pectus infrà centrum magnitudinis Auium existat: & propterea, dum per aerem innatant, spontè ventre prono disponuntur. Contrà in Piscibus, pars grauissima ossium spinæ, & copiosissima caro musculosa in dorso supremo posita est, vesica verò aerea in infimo ventre reconditur; ergo centrum grauitatis Piscium suprà centrum magnitudinis eorum in supremo dorsò repositum est, & ideò, dum in aqua innatant naturali instinctu reuoluerentur ventre supino; quæ positura cum natatui valdè incommoda sit, coguntur Pisces artificiosè se retinere situ erecto. Hoc autem consequuntur ope pinnarum duplicatarum in infimi ventris acie repositarum; hisce enim fulcris, ad instar pedum hominum, aquæ subiectæ innitendo, vacillationes corrigunt; Vtque hanc veritatem sensu confirmarem, forficibus resecui omnes pinnas ventris Piscis viui, eumque denuò in Piscinâ demersi, ibique iucundum spectaculum exhibuit, vacillabat enim ad dextram, & ad sinistram, nec poterat in positura erecta firmiter persistere; sicuti ebrij casuri, & vacillantes, hinc indè incedere solent, ex quo patet propositum.

Cap.23. De Natatu.

[a] Prop. 112. huius.

PROPOS. CCXIV.

Instrumentum, quo Pisces natant, est eorum cauda. Tab. 14. Fig. 5.

Constat

Cap. 23. De Natatu.

Constat experientia, quòd nauiculæ ab vnico remo in puppi posito, & hinc indè vibrato, & contorto, motu directo, & veloci super aquam excurrunt, absque remis lateralibus: Eodem modo, quia Pisces non impelluntur à Remigio pinnarum lateralium, vt dictum est, & videmus, quòd quotiescumque eorum cauda vibratur, velocissimè per aquam excurrunt; & è contra nil prorsùs mota cauda, obseruamus, quòd quiescunt in eodem situ; ergò caudæ contorsio, & vibratio est vera causa motus eorum, sicuti vibratio illius singularis remi in puppi nauiculæ, est causa motus directi eius.

Modus verò, quo ambæ operationes fiunt, talis est. Remus singularis, dum obliquè impellit posteriorem aquam innixui resistentem, necessariò anteriùs nauiculam promouet, licèt tortuoso itinere, declinando à recto tramite; Verùm, quia talis declinatio subitò corrigitur, vel à motu contrario, vel à firma remi retentione in situ obliquo, officium temonis exercendo, fit, vt non aduertantur illæ momentaneæ declinationes, & sic solummodò directus motus conspicuus remanet.

Consideremus modo piscis ABC configurationem, & motum. Dum caput A cum ventre B piscis in directum constituit reliquam eius medietatem BFC, flectit, & vibrat lateraliter, flagellando vehementer aquam ob lubricam connexionem vertebrarum spinæ, quæ ad instar Arcus robusti contorqueri, & resilire ad dextrum, & sinistrum latus facilè possunt. Habet prætereà extrema piscis productio caudam DE amplam, flexibilem, ex virgulis cartilaginosis compositam, quæ inuestiuntur subtili quadam membrana, vt pedes Anserum;

rum; & ſimili modo ſtringi, & dilatari poſſunt; in acie poſteà ſuprema dorſi, & infima ventris adſunt quoque conſimiles pinnæ cartilaginoſæ, quæ ſimiliter, ac cauda, flectuntur, expanduntur, & contrahuntur. Cap.23. De Natatu.

Ordo verò motus eſt hic. Extenſo Piſce ABC in directum incipit motus flectendo caudam BFC versùs latum dextrum G, quæ flexio fit tali regula, vt pars mota BC, dum conuertitur circa centrum B, non retineat præciſam tectitudinem ad inſtar radij circuli, ſed incuruetur duplici ſinuoſitate circa B, promouendo latus F versùs dextrum latus G, & circa F, retrocedendo extrema cauda D versùs ſiniſtrum latus; eſtque talis primus motus non remigatio, ſed anticipatio quædam caudæ ſimilis anticipationi pedum ranæ natantis, ad cuius ſimilitudinem palmares pinnæ caudæ DE dorſi, & abdominis ſtringuntur, & contrahuntur, ne, in aquam impingendo, anticipationem caudæ BC impediant. Translata iam cauda in G, tunc valdè incuruata verſus caput A, & expanſis omnibus pinnis, tota longitudo BG velociſſimè flagellat, & impellit aquam lateralem ad inſtar remi deſcribendo Arcum non circularem, ſed elipticum GD, quo motu poſticam aquam impellendo, eique innitendo, neceſſe eſt, vt Piſcis anteriùs promoueatur à B verſus A. Anticipata ſecunda vice cauda à C ad H, denuò aquam flagellat ab H verſus C; quo motu contrario dirigitur præcedens deuiatio ab itinere directo, & ſimul duplicatur impulſus directus Piſcis à B verſus A; & hac ratione, & methodo inceſſus piſcium per aquam efficitur.

Eadem caudæ flexio vſum temonis facilè præſtat, flectendo curſum ad dextram, vel ſiniſtram. At ad motum

Cap.23. De Natatu.

tum versùs fundum inseruiunt pinnæ duplicatæ, quæ in Acie infimi ventris existunt. Quià, quando subiectæ illæ pinnæ versus caudam existentes expanduntur, erigunturque, officium temonis horizontalis exercent, sicuti cauda Auium depressa efficit; Ergò caput Piscis excurrentis inclinari debet versus fundum. E contrà pro motu sursùm, pinnæ laterales, seu alæ obliquæ flexæ, & sursùm eleuatæ, idem præstare possunt, ac cauda Auium sursùm eleuata, à qua cursus Auis sursùm dirigitur.

Et forsan à pinnis caudæ piscium, obliquè sursùm, aut deorsùm inclinatis, id ipsum præstari potest, quod conijcitur ex eo, quòd è statu *quietis* momento pisces diriguntur sursùm, aut *deorsùm*: quam contorsionem velocem *pinnæ illæ* exiguæ vi temonis efficere non possunt, sicuti in naui quiescente flexio temonis eam flectere non valet.

PROPOS. CCXV.

Ad natatum piscium requiritur maior vis motiua musculorum, quàm ad Auium volatum efficiendum.

Eadem methodo, qua hactenus quæsiuimus vires, quas natura exercet ad motus Animalium efficiendos, conijcere possumus, an maiori conatu, & virium copia natatus piscium, quàm volatus Auium fiat, hoc præstabit examen musculorum, quibus illi duo motus fiunt; nam ex musculorum quantitate, & copia fibrarum præclarè dignoscuntur vires, quas natura adhibet ad illos mouendos, & quia caro musculosa piscium copiosissima est, multò magis, quam in auibus; cum illi paucio-

pauciora ossa habeant, quàm istæ; ergo vniuersæ vires motiuæ,quæ à piscibus exercentur,maiores sunt,quàm vires Auium, quæ ad omnes motus earum efficiendos requiruntur. Insuper tota ferè caro musculosa piscium inseruit ad spinam, & caudam vibrandam, nil ad pedes mouendos, quibus carent; parùm ad ventrem stringendum, & ad mandibulas agitandas; minimùm ad pinnas tenues flectendas; ergò ferè vniuersa vis motiua piscium inseruit ad natatum, qui à spinæ, & caudæ vibratione producitur. E contrà in Auibus, musculi pectorales alas agitantes, æquales sunt medietati totius carnis earum; ergò ad volandum applicatur à natura medietas totius virtutis motiuæ Auium; hæc autem ostensa fuit, plusquàm decies millies maior pondere eiusdem Auis; igitur vis motiua, quæ ad natatum piscium requiritur, ferè duplam proportionem ad illam habebit, & ideò paulò minus, quam vigesies millies pondus eiusdem piscis excedet. Cap. 23. De Natatu.

PROPOS. CCXVI.

Quæritur, qua necessitate natura cogatur tam grandi vi motiua efficere Piscium natatum.

Ex superiùs dictis constat, quòd difficultas præcipua volatus pendet ex necessitate suspendendi corpus Auis per aerem frequentibus saltibus: Cùmque Pisces intrà aquam demersi suspendi non debeant, eo quòd grauitas ipsius fluidi aquei ad instar baiuli sustinet pondus piscium, qui proindè æquilibrati perindè indifferentes sunt ad quemlibet motum collateralem sursùm, & deorsùm,ac si nullam grauitatem haberent;

Cap. 23. De Natatu.

cùmque corpora æquilibrata; & indifferentia à qualibet vi motiua, quantumuis exigua, moueri possint, vt ostendimus in libro de vi percussionis [a]; ergò pisces intrà aquam à qualibet pusilla vi impelli, & agitari possunt, & proindè tanto apparatu musculorum non indigerent. At nefas est tribuere naturæ tantam imperitiam, vt frustrà, & absque necessitate vastitatem musculorum, & virium copiam ad natatum piscium adhibuerit. Quare fatendum est, quòd ob aliquam necessitatem à nobis non animaduersam, tanto molimine opus habeat; Et profectò accuratiùs consideranti patebit, quòd ad conferendum motum corporibus æquilibratis, vt motus est, sufficit quælibet vis motiua, dummodò sit quanta [b]. Verùm talis motus erit tardissimus; qui si celeriùs fieri debeat, tunc planè grandis vis motiua requiritur. Sic nauis innatans super aquam stagnantem trahi potest subtili capillo, lentissimo, & tardo motu. At si cursu velocissimo impelli debeat, non sufficit vis centum remigum. Difficultas hæc oritur ex corpulentia, & grauitate aquæ, quæ è suo loco expelli, & subleuari debet, vt subintranti naui locum cedat, & deindè motu vertiginoso reducatur ad replendum locum posticum à naue derelictum: hæc inquam aquæ motio fieri non potest absque eo, quòd vis motiua imprimatur in vastum illud corpus aquæ, quod continenter agitari debet; Talis vis oportet, vt tantò magis augeatur, quantò magis impetus imprimendus vehementior, & velocior esse debet.

a Prop. 16.

b In citata prop.

Vtque ex analogia motus nauis conijciamus gradum virtutis motiuæ piscium, obseruo, quòd maior pars nauis extans in aere, existit, & mouetur, atque minor

nor portio eius infima ab aqua circumdatur. Quare si omninò nauis demersa esset, multò maiorem vim impulsiuam, scilicet triplam, aut quadruplam requireret, vt æquè velociter intrà profundam aquam excurreret, ac priùs, quando super aquam impellebatur, (eo quòd aer motui nauis extantis parum, aut nil resistit,) at resistentia molis aquæ expellendæ, & traducendæ tripla, vel quadrupla esset. Cap.23. De Natatu.

Adde, quòd remorum reductioni aer pariter nil resistit, aqua non item, ob consistentiam,& pondus eius; & hinc est, quòd remiges intra aquam cæsim remos anteriùs reducunt, sicuti Ranarum, & Anserum pedes colligatis digitis, & palmis membranosis anteriùs reducuntur, & tunc solummodò expanduntur, quando aquam retrorsùm grandi impetu impellunt. Ex hoc ipso, quòd natura compendia quærit, satis liquet, difficillimè pedes, & remos intrà aquam anteriùs reduci; quapropter, licèt pisces nil laborent, vt intrà aquam suspensi retineantur, & facillimè in ea moueri possint motu tardissimo,ob iam dictam indifferentiam, tamen ob velocitatem, qua coguntur in aqua moueri, indigent immensa illa vi motiua,ferè dupla eius, qua aues per aerem volant.

PROPOS. CCXVII.

Quare Aues, & Animalia quadrupedia naturæ instinctu natant, rationem reddere.

Quia, vt dictum est, Aues,& quadrupedia Animalia dum viuunt, minùs grauia specie sunt, quàm aqua: necesse est, vt aliqua portio corporis eorum extet [a] supra aquæ superficiem: hæc verò pars extans oportet, vt sit

a In Arch. Auct. de Insid. Flu. prop.2.

 omnium

Cap. 23. De Natatu.

omnium leuissima, eo quòd pars grauior, in qua centrum grauitatis totius animalis cadit, ad instar penduli b, depressa esse debet intrà aquæ subiectæ profunditatem: cumque Animalia viuere non possint, nisi incessanter aerem inspirent, ergò necesse est, vt pars leuissima, & extans animalis supra aquæ superficiem, sit caput, & os, quo aer suscipi potest. Si enim, capite demerso, pedes extarent, procul dubio animal suffocaretur.

b Prop. 210. huius.

Modò, quia natura comparatùm est, vt Aues, & Bruta animalia habeant caput, rostrum, & rictum leuissimum respectu viscerum, & artuum eorum, fit, vt spontè in aqua venter deprimatur ad instar penduli, atque caput, & os emineat supra aquæ superficiem; & sic respirationem exercendo, viuere possunt.

Præterea longitudo carinæ corporis eorum spontè sua distenditur parallela plano horizontis, eo quòd cauitas pectoris, aere inspirato, repleta dorsi regionem occupat, & proindè bruta innatantia præcisè eamdem posituram in aqua retinere possunt, qua super terram pedibus innixis incedere solent. Quare, sicut super terram pedibus alternatim innixis gradiuntur, habitu quodam à natiuitate acquisito, sic quoque super aquam innixis pedibus, alternatim habituali peritia motis, nulla difficultate per aquam gradientur, seu natabunt.

PROPOS. CCXVIII.

Quare homines naturali instinctu natare non possunt, & in quo peritia natandi consistat.

Dubi-

Dubitari non poteſt, quòd homines, dum viuunt, minùs graues ſpecie ſunt, quam aqua, eo quòd ſemper aliqua corporis humani pars ſuper aquam extat: & hoc contingit ſpontaneo naturæ inſtinctu, abſque vllo artuum, & muſculorum molimine, vt vrinatores experiuntur, qui non ſecùs ac ligna, è fundo ad ſummitatem exprimuntur ab aqua ipſa; & è contrà ad grandem profnnditatem perduci non poſſunt, niſi ab impetu præconcepto in caſu per aerem, vel vi muſculorum, natando verſus fundum, vel augendo pondus proprij corporis, ſecus afferendo ſaxum, aut plumbum; nec poſteà in fundo quieſcere poſſunt immoti, niſi apprehenſo ſcopulo, aut ſaxo graui; immò in balneo iacentes experimur, quòd extenſis brachijs, aut cruribus horizontaliter intra aquam, ſi nullam vim exercemus, ſpontè ſursùm ad aquæ ſummitatem aſcendunt, quouſque aliqua portio eorumdem extet. Cap. 23. De Natatu.

Et licèt in hoc ſimiles ſimus animalibus quadrupedibus, valdè tamen ab eis differimus in ſtructura, & configuratione corporis, & in ſituatione centri grauitatis totius, & partium eius. Homines enim habent caput grauiſſimum reſpectu ſui corporis; eſt quippè omninò repletum à copioſiſſimo cerebro ponderoſo, & ab offibus, & carnibus, itaut nullæ cauitates inanes, & aere plenæ in eo reperiantur, & demerſo capite, exigua narium, & aurium foramina, aere expulſo, ſubitò aqua repleantur. Contrà verò in Brutis caput reſpectu ſui corporis, & reſpectu medij aquei, leuiſſimum eſt, cum cerebrum exiguum habeant, & rictus ſit ſpongioſus, & contineat longos, & multiplices canales aere refertos.

Hinc ſequitur, quòd naturali neceſſitate non rema-

Cap. 23. De Natatu.

neat os hominis exporrectum ſupra aquæ ſuperficiem ad reſpirandum. Primò, quia pondus excedens capitis naturali lege id deprimit infrà aquæ ſuperficiem; non ſic in Brutis. Secundò noto, quòd Animalis portio, quæ extare debet, puſilla eſt reſpectu corporis totius, vt docet experientia; & in tali extante parte oportet, vt os exiſtat, vt aerem inſpirare poſſit, vtque commodiùs, & abſque ſuffocationis periculo reſpirationem exercere valeat, os altiùs ab aquæ ſuperficie, & ab vndis diſtare debuit. Modò hæ omnes commoditates in brutis, non verò in hominibus habentur, quia in illis orificia narium in extremo confinio colli, & capitis ſursùm reflexi, & in ſtricto, acuto, & prolongato rictu ſita ſunt; & ideò ſpontè, naturali neceſſitate rictus, ad inſtar baculi, erigitur, & eminet ſupra aquæ ſuperficiem, & proindè foramina narium longè à fluctibus remota, facilè, & abſque impedimento reſpirare poſſunt. Contrà homines quomodocumque in aqua iacentes, aut prorsùs nequeunt, aut difficillimè reſpirare poſſunt. Si enim ventre prono iacent, tunc extabit portio aliqua dorſi, ceruicis, aut occipitis; & os, & nares demerſæ reſpirare non poterunt.

Si verò ſitu erecto perpendiculari ad horizontem ſtet, non integrum caput, ſed ſumma eius ceruix extabit ob exiguum defectum grauitatis ſpecificæ hominis ab aqua, & tunc foramina narium, & oris, inflexo vertice infra aquæ ſuperficiem exiſtent, & ideò reſpirare non poterunt. At ſi ventre ſupino æquidiſtanti horizonti, vel alio modo in aqua iaceat, tunc caput grauiſſimum iuxtà leges hydroſtaticas magis deprimetur, quàm pectus aere inflatum; & ideò per os, & nares infrà aquam depreſſas, aut à fluctibus inundatas

datas non aer, sed aqua excipietur, & proindè homo suffocabitur. Cap.23. De Natatu.

Cùm igitur homines, ob structuræ ineptitudinem, non possint spontè, & naturali necessitate collocari in aqua debita positura, vt extent os, & nares, nequeunt in ea viuere, aut natare.

Hinc deducitur, quòd natandi peritia, quæ humana industria acquiritur, consistit præcipuè in erectione capitis, vt semper os, & nares super aquam extent, quod homines consequuntur motu industrioso, aquæ laterali innitendo manibus, & pedibus, & alternatim eam percutiendo, veluti remis, sicut funambuli hasta extensa, & aerem percutiendo in eodem erecto situ retinentur æquilibrati.

Et nedùm in nixu, & remigio manuum, & pedum caput erectum retinemus, sed etiam grandi flexione colli, & ceruicis, quantùm fieri potest, figuram animalium quadrupedum imitando, foramina oris, & narium supra aquæ superficiem extollimus; Vtque hoc faciliùs consequi possimus, dum natamus, retinere solemus continuis saltibus integrum caput extans, & corpus non parallelum, sed parùm inclinatum ad aquæ superficiem, vt nimirum à fluctibus respiratio non impediatur, et vt remigium manuum, & pedum, pro incessu per aquam, exercere valeamus. Hinc refellitur vulgaris error dicentium, quòd bruta ideò natant, quia mortis periculum non apprehendunt; Et quomodò sciunt, bruta timoris expertia esse? Certè hoc non habent ex eorum relatu, imò si à signis externis internæ passiones indicantur, bruta, valdè timere suffocationis periculum, dicemus, quia clamitant, renituntur, & diffugere conantur, quando ea proijcere in aquam tentamus.

Præte-

Cap. 23. De Natatu.

Præterea videmus, quòd pueri simplices, & malorum ignari, audacter in aquam se præcipitantes, nedùm non natant, sicut bruta, sed in ea suffocantur. Non igitur ob defectum timoris, sed ob idoneam corporis dispositionem, & figuram, bruta naturali instinctu natare possunt. Homines verò ex sui natura inepti ad natandum, artificioso motu manuum, et pedum id consequuntur; nempè indigent peritia eleuandi caput supra aquæ superficiem, pro vsu respirationis.

Restat postremo loco inquirenda ratio, quare homines imperiti artis natandi, cùm in aquam cadunt, subitò demerguntur, & postea exurgunt; & hoc ter, vel quater repetunt, & tandem in fundo suffocati remanent: & post aliquot dies cadauer exurgit, & super aquam ad instar suberis innatat.

Triplici de causa ab initio homines demerguntur. Primò ob casum; quia homines sicut ligna, & omnia corpora minùs grauia specie, quàm aqua, in ea non quiescunt, nisi demersa fuerit determinata eius portio in eo situ, in quo fit æquilibrium; & si altiùs suspendatur, cadet, & in motu descensus acquiret nouum impetum, à quo plùs iusto demergitur; sicut lignum cadens in aquam, omninò demergitur. Secunda causa demersionis hominis est inordinata, impropria manuum, & pedum libratio, quæ si fiat contrario ordine, quàm opus est, (vt est consentaneum ob imperitiam) augere præcipitium potest. Tertia causa est incrementum grauitatis specificæ in actu demersionis, quatenus, expirato aere, eius loco insinuatur intra pulmones tantumdem aquæ.

Ascensus postea, & descensus reiterati contingunt eadem necessitate, qua lignum plùs iusto demersum,

saltus,

saltus, & demersiones in aquã ad instar penduli repetit: qui motus adiuuantur à causis superiùs insinuatis. Cap. 23. De Natatu.

Postquàm verò expulso omninò aere, pectus aqua repletur, tunc homo grauior specie factus ipsa aqua, mirùm non est, quòd in fundo ad instar saxi remaneat. Tandem post aliquot dies humores, & ingesta in vasis, & intestinis, fermentata, & putrefacta resoluuntur in flatus, & vapores aereos, à quibus prædicta vasa inflantur: & hinc corpus minùs graue in specie redditum, quàm aqua, necesse est, vt ad supremam superficiem ascendat, vt hydrostatica necessitas exigit.

PROPOS. CCXIX.

Homines diù demersi, vt Ranæ, & Pisces cætacei, absque respiratione viuere non possunt.

Videmus, quòd ranæ, & cæteri pisces cætacei, qui habent pulmones, degunt ferè semper in supremo confinio aquæ, & ibidem aerem inspirando, & expirando vitalem motum conseruant, eodem modo, ac animalia terrestria viuunt; at postea facili negotio demerguntur, & per notabile tempus absque noui aeris inspiratione ibidem permanent viuentes. Certum est, quòd tunc temporis non cessat cordis pulsatio, & sanguinis transitus per pulmones: ergo concedendum est, quòd ab eodem aere in pulmonibus retento à thoracis vicissitudinaria compressione, elutriatio sanguinis per subtilissima vasa pulmonis efficiatur; vt ad oculum patet in vesicis pulmonaribus ranarum, quæ compressæ aerem contentum condensant; & hic sua vi elastica

Cap. 23. De Natatu. comprimit vasa, & hinc sanguinis elutriatio consequitur. Eodem modo Vrinatores Indi, qui Margaritas è fundo Maris capiunt viuere deberent (si verum est, quod de ipsis narratur, per horam integram sub aqua morari) Hoc scio, quòd talis violenta eiusdem aeris inspirati retentio dolorifica, & noxia est, vt nos vrinando per pauca minuta secunda horaria nostro malo experimur. Ergo sicuti cætacei, & ranæ motum vitalem conseruare non possunt, si semper, aut per longum tempus infra aquam demersæ permanent, multò minus homines tali violentiæ inassueti vitam producere poterunt demersi per plures horas; & sicut cætacei à naturali structura, & ab exercitio frequenti totius vitæ non possunt acquirere peritiam permanendi, & viuendi perpetuò sub aquis absque interruptione, sic videtur multò magis impossibile, vt homines, quantumuis exercitati, viuere infra aquam diù possint.

PROPOS. CCXX.

Machina aliqua artificiosa homines diù in aqua demersos respirare posse. Tab. 14. Fig. 6. & 7.

Duæ machinæ hactenus excogitatæ sunt, quibus Vrinatores diù respirare possunt infrà aquam. Prima

a Tab. 14. Fig. 6. est vas cylindricum a ABC cauum, & aere plenũ clausum in fundo supremo AE, & apertum in infimo orificio BC; hoc vas si à vi ponderis vasti saxi P trahatur deorsùm, infrà aquæ superficiem RS, & suspendatur fune FE; experientia patet, quòd, dum latera cylindri AC, & EB perpendicularia sunt ad planum horizontis

zontis TV, aer contentus ABC non egreditur, descendendo è cauitate cylindri per os apertum CB, sed solummodò condensatur eò magis, quò profundiùs demergitur. In hac cauitate, quando Vrinatores diutiùs aeris carentiam tolerare non possunt, caput immittunt, & recondunt, & ibidem aerem respirando, reficiuntur. Verùm hæc machina, nedum difficilè præparari, & moueri potest, sed præterea non videtur omninò apta ad finem consequendum; quia in locis profundioribus maris aer in vase cylindrico ABC contentus, adeò condensatur, & constipatur à pondere aquæ incumbentis, vt forsan reddi possit ineptus respirationi. Insuper vapores continenter ab aqua ascendentes, vnà cum vaporibus aqueis ab Vrinatore expiratis, adeò aerem illum inficere possunt, vt potiùs suffocationem inducat.

Cap. 23. De Natatu.

Altera machina ab aliquibus excogitata est huiusmodi. Efficiunt strictum canalem [b] AB ex pelle caprina, qui à filo ferreo spiraliter contorto retinetur dilatatus; in huius infima apertura BC caput Vrinatoris insinuatur, & illius fimbriæ circà collum, & pectus aptantur ita, vt ingressus aquæ per rimas, & suturas prohibeatur; & extante altero canalis orificio A supra aquæ superficiem RS, homo demersus aerem per canalem commodè inspirare, & expirare poterit: licèt machina sit incommoda, cum nequeat absque externo auxilio moueri per aquam.

b Tab. 14. Fig. 7.

Cap. 23. De Natatu.

PROPOS. CCXXI.

Homines, incluso capite intra vas vndique clausum, possunt per plures horas respirare, & viuere, si sæpè os vasis aperiatur, vt nouum aerem excipiat.

Quòd homines, incluso capite intra vas vndique clausum, debeant momento suffocari, vulgò receptum est ob præiudicium desumptum à natura flammæ, quæ in stricto vase recondita subitò suffocatur. Sic putant, quòd flamma vitalis restricta in loco vndique clauso, citò extingui debeat; at talis comparatio inepta esse videtur, vt alibi ostendimus, nam conseruatio ignis, & flammæ consistit in velocissima expressione ignearum exhalationum facta ab aere ambiente; quæ expressio primo loco fieri non potest, absque aeris circumductione, quæ locum amplum requirit: secundò, oportet, vt aer ambiens flammam, non sit adeò impurus, crassus, & infectus à fumis fuliginosis pinguibus, & aqueis, vt sua crassitie poros prunarũ, aut ellychnij obturet, & impediat transpirationem ignearum exhalationum, sicuti fluores nedùm aquei, sed etiam pingues facere solent: cùmque in loco angusto, nedùm motus aeris impediatur, sed etiam à fumorum aqueorum, & fuliginosorum copia, aer ille fluidam consistentiam acquirat, à qua exitus effluuij ignearum particularum impeditur, mirum non est, ignem suffocari, & extingui; verùm in corde, & pulmonibus animalium nulla flamma existit; & respiratio, at aeris motus alio modo, & ob aliam causam longè diuersam, vitam conseruat, vt suo loco declarabimus; quòdque in corde proprietas flammæ supe-

ſuperiùs expoſitæ locum non habeat, probatur experientia, quia pulmones Ranarum ſunt veſiculæ, vndique clauſæ aere plenæ; nec tamen earum metaphorica flamma vitalis extinguitur; ſicut nec clauſura ventriculorum cordis mortem, & ſuffocationem inducit. Si verò conſideretnr aeris craſſities facta à vaporibus aqueis, certè ille aer, qui in veſiculis pulmonis diù exiſtit, & non renouatur, niſi poſt diuturnam moram, neceſſe eſt, vt ſit valdè humectatus, quia interni veſicularum malpighianarum parietes ſemper madore ſcatent, & talis humiditas à continuo pectoris calore in vapore faceſſit, vt patet in aere in ſpeculum expirato, in quo guttulæ aquæ innumeræ concreſcunt ad inſtar roris. Si igitur aer in anfractibus pulmonum exiſtens eſt ſemper madidus, nec proindè ſuffocationem inducit, quomodò aer ob anguſtiam vaſis caput hominis complectentis, & ab inſpiratione minùs humectatus, quàm ſit ille, qui in pulmonibus exiſtit, ſuffocationem inferet ob eamdem humiditatem, quam priùs in pectore retinebat? Præterea in tuſſi, & pulmonum læſionibus capite obuelato excipiuntur vapores aquei medicati, & fumi denſi, & copioſi, nec tamen ſuffocationem inducunt; ergo in vaſe caput hominis ambiente, aer ille ob copiam vaporum incraſſatus non ſuffocabit.

Cap. 23. De Natatu.

Videmus inſuper, quod pueri hieme, capite pannis vndique tecto, dormiunt, nec ſuffocantur.

Non negabo tamen, quòd, ſi aer ſit ſuperfluè madidus, & nimis excalefactus, & fuliginibus infectus, deliquium tandem, & ſuffocationem inducere poſſit. Quare ſi in vaſe clauſo circa caput, aer incluſus ad inſignem illum gradum caliditatis humiditatis, & craſſi-

tiei

Cap. 23. De Natatu.

tiei reduceretur, facilè deliquium, & mortem afferret.

Non desunt tamen chimici, qui recurrunt ad quemdam balsamum, seu nitrum aeris, quod sua facultate vitalem flammam conseruat; & hinc fieri putant, vt animalia inclusa in angusto loco vndique clauso citò suffocentur, quia aiunt, quòd ille aer multòties inspiratus viduatur illo balsamo, seu nitro, & propterea ineptus redditur ad cordis flammam viuificandam.

Sed si hoc verùm esset, Ranæ, pisces cætacei, & vrinatores Indi viuere non possent intra aquam demersi per horam integram, quia pusilla moles aeris in vesiculis pulmonum contenti non renouatur,& ideò, consumpta illa balsami particula, suffocarentur.

Aliundè, cùm videamus, quod aeris renouatio, & commercium eius, qui in pulmonum vesiculis includitur cum externo acre, sit omninò necessarium ad vitæ conseruationem (licèt hoc non contingat ob balsami aerei reparationem, sed ob aliam diuersam causam mechanicam) videndum est, an, & quomodo huic periculo obuiam iri possit.

Et obseruo, quòd communiter vrinatores demersi viuunt, absquè notabili læsione, per vnũ primum minutum horarium, cum illa exigua mole aeris, quæ in vnica inspiratione excipitur; & trigesies repetita inspiratione, & immersione viuunt per semihoram, licèt interruptam, infra aquam demersi; planè videtur incredibile, vt per idem tempus semihoræ continuatæ viuere non possint, capite incluso intra vas vndique clausum, quod duplo, vel triplo maiorem molem aeris contineat, quàm sit illa, quæ ad triginta respirationes efficiendas sufficit,

si ta-

ſi tamen debitæ cautiones adhibeantur, refrigerando nempè,& purificando aerem.Hinc ſequitur,quòd ſi aer vaſis qualibet ſemihora, vel frequentiùs, ſi opus eſt, renouaretur,aperto vaſe, poſſent vrinatores diutiùs vitam ſub aquis protrahere.

PROPOS. CCXXII.

Machinæ conſtructio, qua homines demerſi intra aquam poſſent per plures horas reſpirare, & viuere. Tab.14. Fig.8.

Fiat vas, ſeu veſica ænea, ſeu ſtannea BMHC diametro duorum pedum, quæ caput A hominis continere poſſit ad inſtar Galeæ, ſeu cubiculi, & ſtrictiori collo BC adhæreat ſcapulis, vertici, & ſupremo pectori, atque funiculis circa collum æneum BC, ſtrictè alligata veſte pellea caprina non penetrabili ab aqua;tunc homo ſic tectus,ſi intra aquam demergatur;poterit per plures horas viuere, liberè reſpirando aerem intra veſicam æneam BMHC incluſum, dummodò aer incluſus debitis temporibus renouetur, vt inferiùs declarabitur; vtque tollantur duæ proximæ indicatæ difficultates, fieri debet fiſtula ænea curua IQKL,longitudine trium pedum, quæ in inferiori intermedia curuatura burſam pelleam K annexam habeat; & duo extrema fiſtulæ orificia I, & L intra cauitatem veſicæ caput ambientis deſinant, vt in vna anteriori I aer inſufflari debeat, altera verò L circa verticem hiet.

Ex hoc artificio duo bona conſequentur:primò, aer expiratus, & in fiſtulam inſufflatus in longo circuitu IQKL ab aqua externa refrigeratur, ſicut aer in tota vaſta veſica contentus ab ambiente aqua frigeſit. Secundò,

Cap.23. De Natatu.

cundò, quòd, quando ſtricto ore circa fiſtulæ orificiũ I intra eam aerem inſufflamus, non fit expiratio per nares, ſed ſolummodò per os, vt patet experientia; ergo ſi expiratio, & eiectio ſpiritus fiat inſufflando aerem intra fiſtulam illam prælongam, & retortam, neceſſe eſt, vt in illo circuitu guttulæ vaporoſæ adhæreant, & condenſentur in parietibus internis fiſtulæ, veluti in pileo alembici contingit, & mox defluendo in burſam illam K excipiantur; hinc fiet, vt aer egrediatur ex altero fiſtulæ orificio L circa verticem, nedùm refrigeratus, ſed etiam depuratus, & exſiccatus; & ideò non excipietur per nares, & per os eadem illa portio aeris mox expirata calida, & madida, ſed alia diſtincta iam refrigerata, & purificata; ergo commodiſſimè reſpiratio continuari poterit, ſaltem per horæ medietatem, abſque periculo ſuffocationis.

Quantitas poſtea aquæ, quæ cum vaporibus ab ore expiratur in horis 24., non ſuperat libram vnam, vt Santonius obſeruauit, & ideò à burſa illa commodè excipi poteſt: nec te ſollicitum teneant fumi, & fuligines, quæ ex poris capitis, & faciei tranſpirant, nam pueri, qui hieme, tecto capite, in lecto dormiunt, non ſuffocantur ab ijſdem fuliginibus: & proindè vrinatores non lædentur ab ijſdem fuliginibus in loco ſimiliter clauſo.

Quia verò homines viuere non poſſunt, niſi aer incluſus intra veſicam æneam renouetur, oportet, vt in ſummo vertice vaſis adſint duæ fiſtulæ æneæ N, & O, valuulis, vel epiſtomijs clauſæ, vt vrgente neceſſitate homo ad confinium aeris accedendo quouſque fiſtularum orificia N, O extent ibi apertis epiſtomijs per vnum canalem PMO exſufflari, & eijci aer vetu-

ſtus

ſtus poſſit, dum per reliquum canalem N nouus aer circulari motu excipiatur, & mox clauſis epiſtomijs denuò demergatur. Cap. 23. De Natatu.

Cæterùm veſtis caprina debet habere formam, quàm ſimillimam humano corpori, & artubus eius, qui exactè vniri, & aptari debet, cum ſuis chirothecis, & ſoleis, vt commodè motus, & contrectationes fieri poſſint.

Inſuper vas æneum, ſeu veſica capiti imponenda in anteriori eius parte 3, 4. inſertum habere debet vitrum ſpeculare conglutinatum farina calcis viuæ, & oui albumine, vt homo videre poſſit ea, quæ in fundo, & in medio aquæ exiſtunt.

Nec obeſt pondus vaſis ænei, aut leuitas aeris in eo incluſi, nam facilè totum compoſitum ex homine, & vaſe reduci poteſt quàmproximè ad æquilibrium cum aqua, additis nouis plumbeis fragmentis, vel augendo molem incluſam aeris. Manifeſtum eſt igitur, quòd tali artificio poteſt homo intra aquam demerſus diù reſpirare, & viuere.

PROPOS. CCXXIII.

Homines demerſi in aquæ profunditatẽ, poſſent ſupradicto artificio ad ſui libitum moueri, & quieſcere ad inſtar piſcium.
Tab. 14. Fig. 8.

Nemo ſanæ mentis dicet, Naturæ opera non eſſe ſimpliciſſima, neceſſaria, & quàm maximè fieri poteſt, compendioſa. Ergo machinæ, quæ ab humano artificio excogitantur, ſi neceſſarias naturæ operationes

Cap. 23. De Natatu.

æmulantur, & eis simillimæ fiunt, procul dubio finem optatum sortientur. Cùm itaque velimus, ad instar piscium, demersi intra aquam moueri, & quiescere, id planè consequemur, si eodem mechanico artificio vsi fuerimus, quod in piscibus natura adhibet, vt dictum est a; vt igitur nos in aquã demersi, simili machina vti possimus, portare nobiscum debemus grandem syringam RS, cingulo D alligatam, ad instar gladij, quæ molem aeris contineat æqualem vni pedi cubico; hæc quidem foraminulo S clauso, & ferruminato insertum habeat cylindrum XV, cum suo epistomio T, exactè claudente rimas omnes laterales; idque vite perpetua, cum suo manubrio Y trahi ad extra, & impelli ad intra possit, à quo aer in syringa contentus valdè condensari, & rarefieri poterit, quod naturæ aeris non repugnat.

a Prop. 123. huius.

His præparatis, supponamus, quòd homo AF cum caprina, qua induitur, cum cingulis, & tegumento capitis æneo BGHC, cum syringa RS, & aere incluso, sit minùs grauis specie, quàm aqua, vt emineat supra aquæ superficiem aliqua pars galeæ MG; tunc additis fragmentis plumbeis, redigatur tota moles innatantis hominis ferè æquè grauis specie cum aqua, vt nimirum extet exigua verticis particula G. Et immisso epistomio T versus S condensetur aer inclusus TS in syringa, & proindè anterior eius pars TΩ, quæ aere priùs replebatur, mox ab aqua occupabitur, & ideò moles syringæ cum epistomio minus spatium in aqua occupabit: quapropter tota moles natantis hominis cum annexa syringa in aqua occupabit minùs spatij, quam priùs; & proindè grauitas eius specifica augebitur, & sic primo loco redigetur ad æquilibrium

cum

cum aqua b; & tunc vbique in medio profunditatis eius homo quiescet: & si vlteriùs immisso epistomio T aer syringæ magis comprimatur, & maior aquæ copia in ea excipiatur, iam homo grauior specie ipsa aqua redditus, spontè lento motu cadet ad fundum. E contra, retracto epistomio T versus R, & aere sua vi elastica rarefacto, & expulsa aqua ex syringe cauitate TR fiet denuò homo minùs grauis specie, quàm aqua; & proindè spontè sursùm ascendet, quousque aliqua pars summi verticis GM, extet supra aquæ superficiem. Cap. 23. De Natatu. b In Arch. Auct. de Insid. Flu. prop. 1.

Iam non est necesse, vt fusiùs insinuemus, quomodò homo per fundum aquæ incedere ad instar Cancrorum valeat; & si libuerit, remigio palmarum manuum, & pedum, ad instar Ranarum, per aquam natare possit.

PROPOS. CCXXIV.

Nauis vrinatoriæ fabrica, & vsus exponitur. Tab. 14. Fig. 9.

Postquàm ostendimus, quòd homines in loco vndique clauso viuere possunt per breue tempus, respirando eumdem aerem ibidem contentum, qui si renouetur eodem artificio, propos. 225. exposito, non erit difficilè Nauem vndique tectam, ad instar cubiculi, efformare, quæ pariter, vt pisces, possit immota permanere in medio profunditatis aquæ; & si velimus, eam mouere poterimus sursùm, & deorsùm, & lateraliter.

Artificium erit simile præcedenti, quo nimirùm Nauis occupando in aqua spatium se ipsa æquale

Cap. 23. De Natatu.

magis, aut minùs poteſt ſpontè, ad inſtar piſcium, quieſcere in medio profunditatis aquæ, aut ad fundum deſcendere, vel verſus ſuperficiem ſupremam eleuari. Hoc fiet, ſi nauis ACEG fundum EF perforatum fuerit in N, N, N; & vtres caprini ON, ON, &c. in Naui contenti prono ore N aptentur, vt orificium cuiuslibet vtris N minutis clauis figatur, aut funiculis circa interna labra prominentia foraminum ſtrictè alligentur, vt aqua per foramina ingreſſa ventrem cuiuslibet vtris replere poſſit, et nequeat per ſuturas, aut per interſtitia clauorum intra Nauem extillare, aut diffluere. Facta tali præparatione, patet, quòd quando omnes Vtres ON, ON, in ventre nauis contenti aqua repleti ſunt, tunc quidem nauis minus ſpatij in aqua occupat, quàm priùs, & quàm ſit moles nauis. Et proindè grauior ſpecie in ipſa aqua reddita eſt; ideòque deſcendet Nauis ad fundum non ſecus, ac ſaxum: at ſi compreſſis vtribus (vecte PO, vite, aut alio modo) aqua per foramina N, N extra nauim eijciatur, tunc nauis maius ſpatium in aqua occupabit, quàm priùs, & tranſibit per æquilibrium, & tunc quieſcet in medio aquæ, ſi verò deinceps leuior ipſa aqua efficiatur, ſursùm aſcendet.

In tali porrò naui aptari poſſunt remi VX, duplici pelle caprina ad foramina lateralia V, V, clauiculis annexa, & ſtrictè circa remos alligata, vt aquæ ingreſſum in naui prohibeant: & hiſce remis, ad inſtar pedum, nauis parùm in aqua grauitans poterit impelli, & promoueri innixis vectibus remorum ſuper fundum arenoſum. Immò poſſumus alternatim eam leuiorem ipſa aqua reddere, quando ſubleuata paſſus conficere debet.

Pro

Pro motu verò transuersali, remi habere debent palmas XZ flexibiles, similes pedibus Anserum, & Ranarum, vt ampliari possint solummodò, quando aquam retrorsùm impellunt; & colligantur, complicenturque, quando remi retrahuntur. Cap. 23. De Natatu.

Sed forsan faciliùs Nauis incessus fiet, impulsę, non à remis lateralibus, sed ab vnico solo remo flexibili, & resiliente palmato, in puppi posito, à cuius vibratione nauis, sicuti pisces à cauda impulsi, per aquam commodiùs incedere poterit.

Partis Primæ Finis.

INDEX

INDEX CAPITVM, ET PROPOSITIONVM.

Quæ in hac Prima Parte.

De externis animalium motionibus, eorumque viribus continentur.

CAP. XII.

CAP. XIV.

nes

CAP. XV.

Muſcu-

139. Va-

CAP. XXI.

215. Ad

F I N I S.

DE
MOTV ANIMALIVM
IO. ALPHONSI BORELLI
NEAPOLITANI
MATHESEOS PROFESSORIS

Opus Posthumum.

PARS ALTERA.

SVB IISDEM FAVSTISSIMIS REGINAE CHRISTINAE AVSPICIIS.



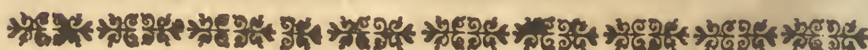
R O M Æ,
Ex Typographia Angeli Bernabò. MDC.LXXXI.

SVPERIORVM PERMISSV.

Imprimatur.

Si videbitur Reuerendiſsimo Patri Magiſtro Sac. Palatij Apoſtolici.

I. de Ang. Archiep. Vrbin. Viceſg.



Imprimatur.

Fr. Raymundus Capiſuccus Sac. Palatij Apoſt. Mag. Ord. Prædicatorum.

CAROLVS IO: A IESV

CLERICORVM REGVLARIVM

Pauperum Matris Dei Scholarum Piarum Præpositus Generalis

Beneuolo Lectori Salutem.



Nniuersarium pæne diem, quo clarissimũ Virum Io. Alphonsum Borellum, *è nostris oculis bienniò ante ereptum, defleuimus, consolatur Altera Pars eius Operis de* Motu Animalium, *quod & nostræ, & eruditorum hominum memoriæ rediuiuum illum exhibet, & præsentem; Quæ enim vegetior, & perennior vita, quàm quæ doctis folijs mãdata, volitat iugiter per erudita ora, & manus hominum? citra formidinem.* Quòd turbata volent, rapidis ludibria ventis. *Iam in prioris Partis proœmio, quæ in altera hac expromuntur, ipse Auctor insinuauit. Internas nempè motiones examinat, musculorum compositionem, cordis pulsationem; quomodo sanguinis fons per venarum riuulos excurrat, vniuersique corporis campum perpetuo motu circumeat; respirationis originem, organa, & vsum indagat; spiritus, & nerueos succos, quibus præcipuas tribuit Animalis motiones, exoluit; Digestionem, & chilum describit, quomodo, varijs excrementis per plures canales reiectis, efficiatur nutritio: Somnum, vigiliam, febrium causas, & periodos, cæterasque vitæ, & valetudinis, vel aduersæ, vel prosperæ affectiones solertissimè discutit; & Theoria tam facili, immo & Mechanica tam verisimili, & euidenti, vt obstrusos Naturæ calles, mirandamque Sensitiuorum, & Vegetantium compactionem ab ipsa Natura sub quadam specu, velut ab Aegeria*

Nu.

Numam, edidicisse, fabularentur Gentiles. Ad id enim totus est, vt Matrem ipsam Naturam non otiosam, non superfluo circuitu anxiam, non cæcam, sed prouidam, compendiariam, procliuique opificio omnia disponentem, & regentem ostendat. Neque verò, quia mathematico incedit radio, perhorrescas difficultatem, & Delio *verearis* natatore opus esse, ne quis in profundo pelago suffocetur, *vt de Heracliti libro disserente de natura iudicium Socrates tulit*, præclara *enimæquè, ac clara sunt omnia, itaut nihil mathematici, nisi euidentiam tantùm, & demonstrationem agnoscas, cætera physico, & perspicuo Anatome enucleata. Hanc Mathematicæ partem* non solùm ad splendorem vitæ, sed ad medicinæ vsum perdiscendam *proponebat Thessalo filio Hyppocrates*, Arithmeticam quippe ad morborum periodos, Geometriã verò ad membrorum situm, luxationemque cognoscendam *conferre testatus; nec ad ea solum Clar. Borellus restrinxit; sed ad cætera vitæ, & valetudinis commoda ipsam extendere conatus est, fortasse hac methodo primus. Quare huius operis lectione, duplici consules vitæ, & Intellectuali, quæ recentium plerùmque Institutionum pascitur nouitate, & Naturali, ad quam conseruandam, & quæ cauere debes, & quæ comparare poteris, non minùs sanus, vel æger, quàm Medicus percipies.*

Debes, & hanc Partẽ, optimè Lector, Heroicæ CHRISTINAE Reginæ beneficentiæ, quæ sicuti...... quod Reges habent
Magnificum, & ingens, nulla quod rapiat dies,
Prodesse miseris, supplices fido lare
Protegere.......
Augustissime in viuentes, exercet; ita extinctos eruditorum cineres inexhausta munificentia nouit excitare, & à lethæa caligine vindicare.

Supersunt quædam alia eiusdem Auctoris fragmenta, quæ vel in Suprema eiusdem REGINAE Academia disputauit, vel alijs temporibus elucubrauit, & hæc, ne tanti Viri reliquiæ deperdantur, in fascem ruditer alligata, publicæ utilitati exponere meditamur. Interim his bene utere, & Vale. Romæ è Scholis Pijs apud S. Pantaleonem 22. Decembris 1681.

PARS

PARS SECVNDA.

DE

INTERNIS ANIMALIVM MOTIONIBVS,

Earumque immediatis causis.

De Modis, & Operationibus Mechanicis, quibus musculorum contractio fieri potest.

CAPVT. I.



OSTQVAM egimus de robore virtutis motiuæ, quam Natura adhibet ad contrahendos musculos, & ad superandas resistentias eis appensas, debent modò immediatæ horum mirabilium effectuum causæ pro viribus exponi.

Et quia sensu constat, actionem musculi præcipuam, & primariam esse eius contractionem; quæ decurtatio cùm multis modis perfici posit, videndum est primò, quinam sint posibiles, & apti ad saluanda phænomena, quæ in musculis Animalium obseruantur. Et primò.

PROPOS. I.

a Tab. 15. Fig. 1.

Si funis [a] AGCB clauo X affixus in A, deorſum trahatur directè à pondere Z, & à potentijs æqualium virium C,D,E,F, puncta eius intermedia impellantur ſursùm per eamdem directionem BCA versùs A. Dico, quòd tota longitudo CB directa, & tenſa abſque corrugatione remanebit, at ſolummodo ſuprema eius portio CGA laxa, & curua efficietur; & omnes potentiæ C,D,E,F, ſimul æquales erunt ponderi Z.

Quia omnes potentiæ inter ſe æquales C,D,E,F, trahunt pondus Z, per eamdem directionem BCA, & neutra earum alteri opponitur, cùm omnes æquali niſu, & velocitate tendant ad eaſdem partes versùs A, ergo portio CDB directa, & tenſa remanebit, cùm corrugatio motum partium funis, partim ſursùm tendentem, partim deorsùm requirat. Poſtea, quia ante tractionē, funis erat directe extenſus, quando punctum C exiſtebat in ſitu D, ergo poſt tranſlationem puncti C ſurſum, longitudo funis AGC æqualis eſt interuallo AD, & propterea longitudo AGC maior erit interuallo AC; quapropter funis AGC erit incuruatus. Et quia non trahitur, nec ſuſtinetur tensè à clauo X, vt priùs, igitur portio AGC laxa efficietur. Tandem, quia pondus Z non ampliùs retinetur à firmitudine claui X, ſed tantummodo à ſubleuantibus potentijs C,D,E,F, æqualibus inter ſe ad eaſdem partes æqualibus velocitatibus impellentibus, ergo earum potentiæ ſimul ſumptæ æquales ſunt integro ponderi Z. &c.

PRO-

PROPOS. II.

Musculus non contrahitur per simplicem tractionem fibrarum eius eodem modo, quo à funibus pondera subleuantur. Tab. 15. Fig. 2.

Cap. 1. De modis, & operationibus mechanicis, quibus musculorum contractio fieri potest.

Sit musculus ACB alligatus in X termino fixo ossis XT, & puncto Z alterius ossis articulum T componentis. Dico, quòd contrahi non potest ad instar funis tracti sursum. Fingamus à potentijs æqualibus C,E,F,D, trahi sursum fibras omnes versùs A, vt punctum B transferatur ad D, & punctum D ad F, & F,ad E,& E,ad C: tandem necesse est, vt extrema musculi pars CA [a] remaneat laxa,& incuruata; eò quòd partes intermediæ non stringuntur ad inuicem, sed ex hypothesi tendunt ad easdem partes A, nec mouentur motibus contrarijs, sine quibus corrugationes, & contractiones effici non possunt: sed hoc est impossibile, & repugnat sensatis experimentis; quia in viuorum anatome postrema pars cuiuslibet musculi AC remanet dura, tensa, & directa. Præthereà videmus, quòd æquè benè terminus X transfertur deorsum versùs B, manente osse Z fixo in eodem situ;ergo omnes partes C,E,F,D, mouerentur deorsum æquè velociter versus B, & ideò laxa, & curua efficeretur extrema pars DB, quod est imposibile, priùs enim omnes ascendebant versus A, & proinde motibus contrarijs mouerentur.

a Hui.pr.1

Sequeretur vlteriùs, quòd musculi longitudo non secus, ac funis tractus non decurtaretur, quod sensui repugnat; videmus enim, quòd musculi interuallum

Cap. 1. De modis, & operationibus mechanicis, quibus musculorum contractio fieri potest.

AB laxum & elongatum diminuitur, efficiturque æquale longitudini AD; non quidem per vnicum directum motum versùs alterum terminorum A, vel B, sed per veram contractionem, accedendo C versùs E, & E versùs C. Et sic in reliquis. &c.

PROPOS. III.

Fibra, vel Arcus contrahibilis clauo affixus non potest eleuare altiùs pondus alteri eius extremo alligatum, & se magis constringere, aut decurtare, quàm absque pondere appenso extensus fuerat. Tab. 15. Fig. 3.

Sit Fibra, vel Arcus contrahibilis AB, clauo X affixus in A, sitque eius naturalis extensionis longitudo AB. Dico, quòd si in B suspendatur pondus aliquod Z, non potest altiùs eleuari à vi contractiua machinæ, vt terminus B propiùs accedat ad A, vt in D. Quia machina AB ex sui natura exigit extensionem lineæ AB; ergo non potest elongari, nec decurtari, nisi à vi externa, quæ si retrahit terminum B versùs C, elongabitur quidem interuallum pristinum AB vsque ad AC: si verò impellit terminum B versùs A, tunc naturale interuallum AB decurtabitur, vt fiat AD. Modò, quia pondus Z est vis externa superans vim machinæ AB, cum eius longitudinem augere valeat, & vim exerceat impellendo, & recedendo ab A, idest à B versus C, nempe dilatando arcum ad longitudinem AC, igitur si fieri non potest, vt vis contractiua arcus superet ei æqualem vim, qua machina non tracta à pondere Z resistit contractioni, multò

magis

magis erit impoſsibile, vt vincat, trahatque ſurſum reſiſtentiam duplo maiorem ſe ipſa, ſcilicet reſiſtentiam eiuſdem machinæ vnà cum pondere appenſo Z.

Cap. I. De modis, & operationibus mechanicis, quibus muſculorum contractio fieri poteſt.

PROPOS. IV.

Iiſdem poſitis, ſi Pondus appenſum Z eleuatum fuerit vſque ad D ſupra naturalem machinæ extenſionem AB. Dico, quòd hoc efficietur à noua potentia, quæ quadrupla erit ponderis appenſi. Tab. 15. Fig. 3.

Sit RS menſura propria, & naturalis potentia, qua fibra, vel arcus AB vim facit, vt ſe contrahat, ſi diſtractus ab externa potentia fuerit vſque ad AC, & qua dilatari nititur, ſi fortè violenter conſtrictus fuerit in ſitu AD; & conſtringatur arcus AB à vi funis EF, vt reducatur in compreſſa poſitura AGD. patet, quòd potentia funis agit contra arcus rigiditatem, & renitentiam, ſcilicet contra potentiam RS, quæ non ſecus, ac ſi eſſet pondus appenſum in D, reſiſtit vi, qua funis EG nititur conſtringere arcum AGD; & quia idem arcus AGD figitur clauo firmo X. ergo potentia funis EF, quæ ſit ST, dupla eſt reſiſtentiæ RS rigiditatis eiuſdem arcus (vt deducitur ex primæ partis Pr. 31.) Poſtea pondus Z æqualis RS ſuſpendatur in D, patet, quòd potentia funis AEG agit noua vi, quæ ſit TY contra tractionem ponderis Z, & eſt funis affixus clauo X. igitur denuo (ex eadem Pr. 31. primæ partis) potentia funis AEG, ſeu TY dupla eſt ponderis Z, ſeu RS. Quare duæ vires ST, & TY, quæ exercen-

Cap. 1. De modis, & operationibus mechanicis, quibus musculorum contractio fieri potest.

centur ab eodem fune AEG, quadruplæ sunt resistentiæ RS, seu ponderis Z, quod erat &c.

PROPOS. V.

Musculus, quando vitali motu ingentia pondera suspendit, non contrahitur à vi propria machinarum, ex quibus Fibræ, ad instar arcus tensi, contrahuntur.

Quia machinæ eius naturæ sunt, vt nequeant contrahi nisi prius distractæ, & postea à potentia distrahente derelictæ fuerint: ergo quandiù catena musculosa non distrahitur, non contrahetur, nam perseuerabit in sua naturali elongatione. Secundò, si distrahitur à pondere aliquo, quamdiù pondus appensum est, conseruatur æquilibrium, & proinde quiescit; quare est impossibile, vt à simplici vi machinæ fibræ musculorum contrahantur ad libitum animalis. Sed tunc solummodò fieri poterit contractio, quando vis aliqua externa, vel fune, aut alio organo adhibeatur, quæ superare possit in proportione dupla, ne dum resistētiam ponderis appensi, sed etiam eam, qua machina restrictioni resistit, scilicet erit quadrupla ponderis appensi [a] qui excessus toties multiplicari debet, quot sunt machinulæ contentæ in catena musculi. Ergo tantùm abest, vt vis machinæ eleuare possit appensa pondera, vt è contra impediat eleuationem eiusdem, cum resistat contractioni sui ipsius.

[a] Hui. pr. 4.

Præterea vis, qua machinæ fibrarum per se contrahuntur, æqualis est potentiæ contrariæ musculi antagoni-

goni-

gonistæ,& ideò æquatis viribus remanent vires vtriusque musculi inertes,seu in quiete, non secus ac si nullius roboris essent, veluti pondera in bilance æquilibrata; sed à potentia æquilibrata, seu nullius roboris non potest resistentia ponderis vasti millenarum librarum subleuari; ergo actio musculi vitalis non fit vi propria contractiua machinarum fibrosarum. Cùm porrò talis vis contractiua musculorum sit exigua, & debilis, erit impossibile, vt grandem illam vim, qua vitali motu immensa pondera suspendunt, exercerè queant.

Cap. 1. De modis, & operationibus mechanicis, quibus musculorum contractio fieri potest.

Alia ratione id ipsum ostenditur. Quia quò magis musculi, & eorum fibræ contrahuntur, & decurtantur, eò magis flaccescunt, & laxæ redduntur machinulæ, ex quibus componuntur: Videmus enim machinam tunc maximam vim exercere, quando violenter trahitur, distenditur, elongaturque, vt fides citharæ tensæ: at quando earum longitudo, & interuallum decurtatur, tunc flaccescunt, & nullam vim exercent; ergo vis musculi, & machinarum eius diminuta post eius contractionem non poterit ingentia pondera sustinere.

Ex quo deducitur, quòd vis contractiua fibrarum musculorum vsum habet ad retinendum musculum tensum absque vlla corrugatione, scilicet in dispositione, & aptitudine, vt possit à noua vi externa violentissimè contrahi ad appetitus præceptum.

Insuper, si contractio, decurtatio, & inflatio musculi esset propria sui ipsius, scilicet efficeretur à vi machinarum,ex quibus fibræ contexũtur, & non à vi externa; quotiescunq; distantia terminorum eiusdem musculi, quàm maximè fieri potest, diminuitur, vt con-

Cap. 1. De modis, & operationibus mechanicis, quibus musculorum contractio fieri potest.

contingit in massetere, quando mandibulæ vniuntur, & stringuntur, tunc sponte sua contrahi, tendi, & indurari deberet dictus masseter, sed hoc sensui repugnat, remanet enim laxus, & mollis, quousque iubente voluntate turgeat: ergo contractio, & tensio non est propria, nec pendet à structura machinæ ipsarum fibrarum, sed ab alia causa longè diuersa.

Ijs non obstantibus, dicere quispiam posset, quòd gradus ille vigoris, quem musculi vitali motu exercent, sit proprius machinularum, ex quibus fibræ componuntur, qui ideò continenter non exercetur, quia impeditur contractio machinarum, quousque appetens facultas permiserit eas operationem exercere, non secus ac arcus balistæ tenso neruo impeditur eius violentia ab axiculo, seu vinculo, quo ablato, aut soluto sequitur violentissima distractio, & proiectio teli; ideò ostendemus, quòd

PROPOS. VI.

Vis ingens contractiua vitalis machinarum musculorum non quiescit, nec cessat ab operatione, quia ab obstaculo impeditur, nec agit, quando impedimentum illud ab animali facultate tolli iubetur. Tab. 15. Fig. 4.

Supponamus vitalem vim illam grandem, quam musculi iussu facultatis motiuæ exercent, esse naturalem, & insitam musculis, vt semper apti & dispositi sint ad operationem illam exercendam; & quando otiantur, non quiescunt ob defectum roboris, sed quia ab aliqua externa causa impeditur eius actio; vt

vis

vis motiua deorſum iu grauibus corporibus ſemper viget, & ſuum conatum exercet, at quieſcunt, quia à duritie pauimenti, vel à vi manus ſubiectæ, eorum prohibetur deſcenſus. Oſtendendum eſt, hanc poſitionem eſſe impoſsibilem, & ineptam.

Cap. I. De modis, & operationibus mechanicis, quibus muſculorum contractio fieri poteſt.

Vtque hypotheſis propoſitionis verificari poſsit, ſcilicet, vt muſculoſa catena AD ex machinis compoſita, clauo A affixa, exercere valeat ingentem vim contractiuam, oportet, vt priùs diſtrahatur ab extrinſeca aliqua potentia, vt à manu M, eam elongando ex D vſque ad B; eò quòd in naturali, & æquilibrata elongatione AD nullam vim habet, & tunc eadem potentia M, quandiù catenam in ſitu diſtracto retinet, ſua continua tractione impedit vim contractiuam machinularum catenæ: concipere ergo debemus, quòd muſculus AB perpetuò diſtractus retineatur à potentia M, & tunc ſolummodò agat ſubleuando pondus appenſum R, quando voluntas, ſeu vis appetens præcipit, vt potentia M ceſſet ab actione, & derelinquat catenam, vt indolem ſuam contractiuam exercere valeat, & poſtea toto tempore vitæ, quando muſculus otiatur, neceſſe eſt, vt præſto ſit potẽtia M, & denuò eã diſtẽdat, atq; perſeueranti actione retineat. Hoc poſito.

Conſidero, quòd vis impedimenti, ſeu potentiæ M, eius roboris eſſe debet, vt vim, & operationem contractiuam machinarum muſculorum omninò prohibere valeat; ergo [a] talis vis impedimenti ſubdupla erit energiæ machinarum; cum vna alteri non præualeat; ſed vis contractiua machinularum ſuperat pondus ducentarum librarum, quod muſculi ſuſpendunt; igitur vis impedimenti æquè valida, ac pondus centum librarum, erit.

[a] Par. I. pr. 31.

 Verùm

Cap. 1. De modis, & operationibus mechanicis, quibus musculorum contractio fieri potest.

Verùm talis vis impedimenti est interna, & exercetur ab ipso animali, & agit decursu totius vitæ, exceptis pausis breuibus, quando nimirum grandia pondera extolluntur iussu voluntatis, seu appetentis facultatis; cogeretur igitur animal ingenti, & assiduo exercitio fatigari decursu totius vitæ, non vt opus vtile animali perficeret, scilicet, vt pondera subleuaret, sed tantummodò, vt conflictu continuo impediret actionem machinarum musculorum, nempe laboraret, vt nihil ageret, seu vt quietem animalis induceret; quæ ridicula, & imprudens actio, absurda prorsus, & contraria esse videtur artificiosissimæ æconomiæ, qua Animalis actiones exercentur.

Insuper, sicut in tensione arcus sensus lassitudinis, & languoris non percipitur à machina materiali arcus, sed à manibus, si ipsum tensum continuo retinere cogerentur, sic ingens lassitudo ferri deberet à vi interna, & organo animalis impediente actionem musculi, dum nempe violenter eius machinas distractas retineret. Quare toto vitæ decursu dum quiescimus, & somno recreamur, tunc assiduo, & insano labore, & lassitudine afficeremur, & è contra; sicut arcus restitutio ad naturalem contractionem non est laboriosa, immò conformis eius naturæ, sic naturalis restrictio machinularum musculorum, qua ingentia pondera sublevantur, non laboriosa, & languorem creans, sed potiùs suauis esse deberet, sicùt quies à labore, & à distractione violenta, & restitutio ad naturalem statum summopere iucunda est. Cùm porrò hoc sit falsum, & lassitudo percipiatur, quando grandia pondera sustinemus, non quando quiescimus, fatendum est vim contractiuam musculorum non

non impediri, quando quiescimus; & ideò non à vi machinæ, quando impedimentum cessat, pondera grandia subleuari.

Cap. I. De modis, & operationibus mechanicis, quibus musculorum contractio fieri potest.

Prætereà, si qua causa impediret vim contractiuam musculi, aut talis causa semper continua actione ageret contra facultatem illam contractiuam perpetuò vigentem, vt pondus in bilance æquilibratum semper conatur descendere, licèt non moueatur; aut eam omninò destrueret, & torpidam redderet. Si primum, ergò musculus, etiam quando non agit trahendo resistentiam, perseueraret turgidus, tensus, & durus: quia actio machinarum exercetur trahendo, & se decurtando quantum possunt, & quantum impedimenta permittunt. Si secundum, actione prolixiori, & magis laboriosa cõsequeretur id ipsum, quod compendiosiùs effici potuisset. Ponerentur enim duæ causæ validissimæ non eodem tempore existentes, sed vna post aliam vicissim se consequentes, quarum vna, scilicet vis contractiua machinarum existeret in musculis illo tempore præcisè, quando præcepto appetentis facultatis ingentia pondera subleuantur, & tunc vis impedimenti non extaret. E contra illa extincta, hæc poni deberet toto tempore, quo musculi otiantur.

Modò si natura nil aliud quærit, nisi vt statis tẽporibus pondera suspendantur, & hoc haberi potest compendiosiùs ab vnica causa, scilicet à vi musculos contrahente, ad quid superflua positio alterius causæ impedientis illam actionem, scilicet causa destinata ad nihil agendum, nempe ad quietem, & otium musculorum efficiendum?

Prætereà, quia ab appetitus defectu, vt defectus est,

Cap. I. De modis, & operationibus mechanicis, quibus muſculorum contractio fieri poteſt.

ſcilicet à nihilo, non poteſt deſtrui vis contractiua muſculi: ergo deficiente appetentia illa, adeſſet cauſa impediens, quæ ageret deſtruendo vim contractiuam, & poſtea, adueniente eadem cupiditate, deſtrueretur impedimentum illud. Hoc autem eſt multiplicare entia fruſtrà, & abſque neceſſitate. Igitur abſque vlla cauſa impediente ſufficit poſitio vnius cauſæ, quæ muſculos iuſſu appetentis facultatis contrahere poſſit.

PROPOS. VII.

Muſculi vitali motu non tenduntur, induranturque ob quietem partium eorum.

Scio, aliquos credere, aquam conſtare ex virgulis quibuſdam, quæ dum flexuoſæ, ad inſtar anguillarum, excurrunt inter glomos compoſitos ex ijſdem fibrillis, aquam fluxibilem reddunt; At quando à frigore rigeſcunt, & omninò immobiles permanent, tunc duritiem glacialem adipiſcuntur. Eodem modo putant, quòd ſola quies partium componentium ſufficientiſſima cauſa ſit conſiſtentiæ, & firmitudinis omnium corporum durorum. Quia verò muſculi quando agunt, tenduntur, & indurantur, non verentur affirmare, quòd facultas animæ iubentis quietem inducendo in muſculis, tenſionem, & rigiditatem in eis creet.

Verùm talis imaginatio falſa eſſe videtur, vt oſtendimus libro de motionibus naturalibus à grauitate pendentibus *a*. Poſteà in caſu noſtro, dato, quòd à quiete partium fibræ muſculoſæ tenſionem, & duritiem

a Prop. 143

tiem

tiem acquirerent, ex hoc ipſo ſequeretur deſtructio propoſitionis propoſitæ.

Cap. 1. De modis, & operationibus mechanicis, quibus muſculorum contractio fieri poteſt.

Quia ſupponitur, quòd actio muſculi ſit contractio ordinata ad eleuanda pondera; & talis decurtatio non à quiete partium, ſed ab eorum motu fieri debet, quo ſcilicet ſibi ipſis approximantur; cumque talis motus abſolui nequeat in muſculis, niſi exercendo ingentem vim, vt poſſint pondera appenſa eleuari, & toto tempore, quo partes muſculi mouentur, mollities in eis perſeuerat ex hypotheſi, nec durities adhuc inducta eſt: ergo vis ingens, qua eleuantur vaſta pondera, & actio muſculi, quæ eſt contractio eius, exercentur, quando adhuc molles ſunt, antequam duri reddantur: ſcilicet antequam partes muſculi quieſcant. Quapropter quies non erit cauſa eleuationis ponderum, & actionis muſculi.

Nec quia continuatio ſuſpenſionis fit tempore ſubſequenti, dum muſculi durities perſeuerat, dici poteſt, quòd energia quietis partium muſculi ſit cauſa talis ſuſpenſionis; quia talis actio eſt conatus, & impulſus continuus, quo partes muſculi madidæ, & ideò non duræ, vi quadam motiua laborioſa contrahantur; quod conijcitur ex laſſitudine ſubſequēte, quando ex lucta illa conſequitur tremulus motus, quo pondus ſuſpenſum retinetur.



PRO-

PROPOS. VIII.

Cap. I. De modis, & operationibus mechanicis, quibus musculorum contractio fieri potest.

Musculi vitali motu non contrahuntur per exiccationem, aut alterationem similem ei, quæ in pilis, & capillis torrefactis contingit.

NOn desunt alij modi in natura, quibus filamenta contrahuntur, & decurtantur. Videmus enim, quòd capilli, pili, fibræ neruosæ, & tendinosæ, intestina, pelles, & omnes membranæ ab ignis ardore corrugantur, & decurtantur: imò ipsæmet musculorum fibræ, assatæ, & torrefactæ euidenter contrahuntur. Hinc suspicantur aliqui, quòd possent consimili modo musculi animalis ad eius libitum contrahi, & decurtari. Hoc autem omninò improbabile, & absurdum esse ostendemus. Primò, quia hæ operationes fiunt ab igne exiccante, & comburente, quatenus educit à prædictis glutinosis substantijs partes fluidas, & lubricas, ob quarum defectum reliquæ partes tenaces vniuntur, & mutuò se colligant, & hinc diminutio molis eorum, & contractio subsequitur, vt in luto, & innumeris consimilibus corporibus contingit. At in casu nostro talis operatio locum non habet; nam nulla exiccatio, aut combustio efficitur in musculis, quando violenter contrahuntur. At si dicant, quòd non requiritur ariditas, & combustio ad hoc, vt nerui & tendines contrahantur, sed sufficit simplex alteratio calefaciens; nam in aqua feruenti musculi elixati valde decurtantur, licet semper madidi sint.

Ijs respondeo, quòd reuera in neruis, & tendinibus elixatis internæ eorum partes ad inuicem proximiores factæ sunt solidiores, & constipatiores ob expul-

pulſionem ſuccorum, qui interſtitia fibrarum replebant, quæ expulſio à caliditate aquæ ambientis facta fuit.

Quòdque ſimiliter talis operatio contractioni vitali muſculorum adaptari non poſſit, multipliciter ſuaderi poteſt.

Cap. 1. De modis, & operationibus mechanicis, quibus muſculorum contractio fieri poteſt.

Primò, quia experientia conſtat, quòd à nimia caliditate per aſſationem, & elixationem multò magis contrahuntur tendines, & membranæ, quàm muſculi ipſi; at quando actione vitali, fibræ carneæ valde inflantur, tenduntur, & contrahuntur, nullam prorſus tendines, & membranæ contractionem patiuntur.

Secundò, quia in muſculis, dum velociſſimè mouentur, ſe contrahendo, neque caliditas excedens naturalem teporem obſeruatur, quæ aſſationem, aut feruorem elixantem producere queat: imò in piſcibus, & reptilibus valde frigidis motus egregiè fiunt.

Tertiò, ad producendam illam ſoliditatem in neruis aſſatis, aut elixatis requiritur prolixa actio caloris, qui ſtructuram, & temperiem eorum adeò alteret, & transformet, vt non poſſint priſtinam mollitiem, & laxitatem reaſſumere. Hoc autem in muſculis Animalium, dum mouentur, non verificatur, quia momento contrahuntur, & ictu oculi flacceſcunt: ex quo patet, quòd compoſitio, & temperies muſculorum non commutatur; & ideò eorum contractio non fit per alterationem ſimilem ei, qua fibræ nerueæ torrentur ab igne, vel corrugantur per elixationem. Quod præterea ſenſu ipſo patet: nam cor, & muſculi reptilium diſſecti, & abſciſſi, diu mouentur ſe contrahendo, & relaxando abſque ardore comburente, abſ-

que

Cap. 1. De modis, & operationibus mechanicis, quibus musculorum contractio fieri potest.

que ebullitione, absque torrefactione, aut duritie, & absque vlla perseuerante alteratione, & commutatione corporeæ substantiæ musculorum, sed à vi quadam motiua, & perceptiua doloris: vt patet in prædicto corde abscisso paulò post quietem, & torporem eius, quando extinctus apparet, si acu pungatur, aut succo acri irritetur, subitò reuiuiscit, & pulsationes omissas reassumit.

Deinde videndum est, an musculi per corrugationem fibrarum contrahi possint; pro cuius indagine præmittuntur sequentia Lemmata.

PROPOS. IX.

[a] Tab. 15. Fig. 5.

Si funis AB [a] clauo X affixus à pondere Z in B appenso tendatur, & intermedia pars à potentijs R, & S torqueatur, corrugeturque in eodem plano, itaut à quatuor tractionibus tensus funis remaneat, & directiones intermediæ DO, IC parallelæ sint inter se, & bifariam secent angulos alternos funis. Dico, quòd potentiæ S, R ad pondus Z proportionem eamdem habent, quam quadruplum sinus anguli DGO complementi semissis anguli flexionis funis GDF ad sinum totum.

Secetur funis DC bifariam in F, ducaturque linea GFE perpendicularis ad DO, CI. Quia potentia S trahendo funes DG, DF per directionem ODS agit contra duas resistentias ipsius Z, & eius, quæ impedit tractionem puncti F versùs D, & directiones DG, DF sunt æquè inclinatæ ad sublimitatem OD; atque concursus D mobilis est per directionem OD: [b] ergo po-

[b] Par. 1. pr. 69.

potentiæ Z æqualis eſt ei, quæ in F trahit funem DF versùs F, & ijs æquilibratur potentia S. Ergo [c] potentias S ad duas prædictas æquales oppoſitas reſiſtentia Z, & in F operantes, eamdem proportionem habet, quam ſublimitas OD bis ſumpta ad duas longitudines æquales DG, FD. Et ſimili ratione potentia R ad duas reſiſtentias æquales, ſcilicet claui X, & eius, quæ funẽ CF trahit versùs F proportionem habet eamdem, quam ſublimitas IC bis, ad FC bis, ſeu quam DO bis ad DF bis. Ergo duæ potentiæ S, & R ſimul ſumptæ ad quatuor reſiſtentias æquales inter ſe, ſcilicet ipſius Z, claui X, eius, quæ trahit funem DF verſus C, & eius quæ trahit funem CF verſus D proportionem habet eamdem, quam quadruplum ſublimitatis DO ad quadruplum funis inclinati DF; & quia quatuor potentiæ inter ſæ æquales ZX, & duæ contrariæ funem in F trahentes quadruplæ ſunt ſingularis potentiæ Z: igitur duæ potentiæ S, & R ſimul ſumptæ ad reſiſtentiã Z eamdem proportionẽ habent, quam quadruplum ſinus DO ad ſinum totum DF &c.

Cap. 1. De modis, & operationibus mechanicis, quibus muſculorum contractio fieri poteſt.

[c] Eadem.

Hinc patet, quòd potentiarum S, & R vna pars quarta tantùm ſcilicet ſemiſſis potentiæ S verè ſuſtinet pondus Z; reliqua ſemi S opponitur, æquilibraturque ſemiſſi R; & reliqua medietas R agit æquali momento contra claui X reſiſtentiam, & ſic funis tenſus retinetur.

Modò exiſtente angulo GDF graduum 51.2. erit quadruplum ſinus DO æqualis integro ſinu toto DG. Ergo tunc duæ potẽtiæ RS æquales erunt ponderi Z. Et ſi prædictus angulus fuerit obtuſior, tunc potentiæ RS minores erunt, quàm Z: at ſi acutior fuerit R, S ſimul maiores erunt, quam Z.

Cap. 1. De modis, & operationibus mechanicis, quibus musculorum contractio fieri potest.

a Tab. 15. Fig. 6.

PROPOS. X.

Ijsdem positis [a], si funis corrugatio perficiatur, vt DFC parallela sit BG, & AE, nec non directionibus DS, CR: potentiæ oppositæ S, & R quadruplæ erunt ponderis Z.

Quia directiones oppositæ RC, SD: nec non funis AC, CD, & BD sunt inter se parallelæ: ergo anguli, & trianguli GDF, & FCE omninò destruuntur; & ideò linea DO, DG, DF, CF, CI, CE æquales sunt inter se; quare sinus DO quater sumptus quadruplum erit vnius DG. Ergo duæ potentiæ S, R ad Z eamdem proportionem habent, quam 4. ad 1. &c.

SCHOLIVM.

a Tab. 15. Fig. 7.

Alia ratione huiusmodi corrugatio effici potest, si nimirum pars intermedia funis DFC [a] reuoluatur circa Virgam MN, & tunc pariter duæ potentiæ oppositæ S, R virgam torquēdo, spiram GDFCE efficiunt, & pariter duæ potentiæ S, & R quadruplæ erunt ponderis Z.

PROPOS. XI.

a Tab. 15. Fig. 8.

Ijsdem positis, si intermedius funis multoties perfectè corrugetur [a] in C, D, E, F, à potentijs SR, HI, KL, MN. Dico, omnes potentias corrugantes

ad

ad resistentiam Z eamdem proportionem habere, quam multitudo corrugationum, C, D, E, F quater sumpta ad vnitatem.

Cap. 1. De modis, & operationibus mechanicis, quibus musculorum contractio fieri potest.

Existente fune AB directè extenso à pondere Z, quoniam in prima corrugatione C duæ potentiæ cõtrariæ S, R, ostensæ sunt [b] quadruplæ resistentiæ Z: sed eædem potentiæ nil aliud efficiunt, quàm decurtationem funis, & proinde agunt eodem modo, ac si in loco C funis vinculo aliquo innodatus fuisset, essetque affixus clauo X, & directè extensus infra C vsque ad B à pondere Z. Superueniant postea duæ aliæ potentiæ H, I contrariæ, efficientes secundam contorsionem integram D: & quia superior funis pars DCA tensa perseuerat, non obstante intermedia corrugatione C; pariterque inferior portio DB tenditur à pondere Z; igitur duæ potentiæ contrariæ H, I quadruplæ erunt eiusdem resistentiæ Z: quare quatuor potentiæ S, R, H, I simul sumptæ octuplæ erunt resistentiæ Z. Idem dicendum est de reliquis corrugationibus E, & F: ergo toties quadruplum resistentiæ Z sumi debet, quot sunt corrugationes &c.

b Per anteced. Schol.

Hinc constat, totam longitudinem funis corrugatam impelli quidem sursum, & deorsum à potentijs contrarijs, ita vt medietas potentiarum impellat nodos corrugationum sursùm tendentes; reliqua verò medietas impellat curuationes deorsum tendentes. His præmissis.

Cap. 1. De modis, & operationibus mechanicis, quibus musculorum contractio fieri potest.

PROPOS. XII.

Musculi contractio vitalis non fit per corrugationem fibrarum, vt in Lumbricis apparet.

Qui ab apparentijs subitò mouentur absque præuio examine, multoties decipiuntur; non quidem, quia experientiæ vtiles non sunt ad scientiam acquirendam, sed quia ipsæ experientiæ, aut non sunt exactæ ob sensuum imperfectionem, qui nequeunt minimas rerum differentias discernere; vel quia sensus absque rationis criterio multoties fallax est.

Hoc contingit in lumbricis, qui moueri videntur per corrugationem, seù inflexionem prolixi corporis eorum in minutissimas plicas alternè se conseqnentes. Et quia receptum est, motum animalium non fieri, nisi per musculorum actionem, hinc suaderi quispiam posset, fibras omnium musculorum contrahi per consimilem corrugationem ad instar spirarum Serpentium.

Verùm, quia doctrina mechanica, & ratio ipsa satis declarant absurditatem prædictæ corrugationis in fibris musculorum, planè suademur, nec in lumbricis, neque in cæteris animalibus musculos contrahi se corrugando.

Hoc deducitur ex tribus lemmatibus præcedentibus, in quibus ostensum est, quòd ad integram funis [a] AB corrugationem GDCE efficiendam requiruntur duæ potentiæ S, & R, quæ trahunt funes ad partes oppositas, nempè S sursum & R deorsum, & ambarum Vires quadruplæ sunt resistentiæ ponderis appen-

a Tab. 15. Fig. 6.

appensi Z. Et quando multoties funis corrugatur, tunc quot sunt corrugationes, tot paria potentiarum ad opposítas partes retrahentium requiruntur, & omnes prædictæ potentiæ corrugantes ad eamdem resistentiam Z eamdem proportionem habent, quam multitudo corrugationum quater sumpta ad vnitatem; itaque si fuerint centum corrugationes, & pondus Z fuerit vnius libræ, Vires omnium potentiarum contrahentium æquales erunt ponderi 400. libr. Et tam grande Virium dispendium oritur ex inutili tractione contraria sursùm, & deorsùm, sine qua eontractio funis effici non potuisset. Sed non hic est finis absurditatum. Considero secundo loco, quòd nulla potentia motiua animalis trahere resistentiam potest, nisi alicubi innitatur, & colligetur, non enim mouetur ad instar Venti, vt ostensum est; sed necessariò machina, vel fibra SO, vel RG termino fixo, vt clauo S, vel R alligari debet, quæ fibræ rursus si contrahi debent [b] per corrugationem in a,b,& c, d, denuò potentiæ contrariæ f, g, h, i, adhiberi debent, quæ quadruplæ quoque erunt resistentiæ, & toties multiplicandæ erunt, quot sunt corrugationes in transuersis filis SD, RC. [c] Et quia Tertiò illæ potentiæ contrariæ corrugantes rursus non mouentur ad instar Venti, sed contrahunt transuersales funes ramificatas nouis corrugationibus; igitur quadruplæ pariter erunt resistentiarum, & toties multiplicandæ, quot sunt corrugationes nouæ, & sic vlteriùs in infinitum; cùmque hoc sit absurdum; Dicendum est, fibras musculorum non decurtari per corrugationem, sed per solam diminutionem longitudinis eorum.

Cap. 1. De modis, & operationibus mechanicis, quibus musculorum contractio fieri potest.

b Tab. 15. Fig. 9.

c Tab. 15. Fig. 6.

Cap. 1. De modis, & operationibus mechanicis, quibus musculorum contractio fieri potest.

PROPOS. XIII.

Declarandum modò est, quo artificio mechanico Lumbrici repere possunt; & quomodo corrugatio illa, quam in Lumbricis videmus, re vera non sit causa, sed effectus contractionis internorum musculorum eorumdem Lumbricorum. Tab.15. Fig.10.

Sit Lumbrici longitudo AE cylindrica constans ex substantia molli, & membranosa, quæ ambiatur à fibris musculosis, breuibus per longitudinem lumbrici extensis, & colligatis, vt sunt MK, LI, KH, IG, &c. Et quia duo motus in lumbricis obseruantur. Primò, innixo corpore ABCD super D, decurtatur posterior pars DE, accedente cauda E versus D; & tunc externa pellis DE corrugatur frequentibus plicis, deinde dum C sustentatur à solo, contrahitur subsequens portio DC eodem modo conspicuis plicis, & corrugationibus; ex qua abbreuiatione postrema pars tantumdem inflatur, & tumescit, quantum exigit diminutio longitudinis eius. Eodem modo decurtatur reliqua longitudo CB: Secundo loco, innixo ventre BC suspenditur caput A, & erectus aliquantum elongari videtur, & anteriùs promouetur; postea caput A innititur pauimento, & trahitur, vt prius B versus A, & C versus B, & sic vlterius.

Ostendendum modò est, quòd talis promotio lumbrici non fit à visibilibus illis plicis, & corrugationibus, quæ in eius pelle apparent. Quia si pellis, & in-

& internæ membranæ carnosæ per corrugationes contractionem lumbrici producerent, potentiæ motiuæ contrariæ inter se, talem corrugationem efficientes, in immensum multiplicari deberent, quod est absurdum, vt ostensum est. a Et aliundè facillimè, & expeditè eadem operatio perfici potest per contractionem fibrarum musculorum, sicut fit in omnibus animalibus. Ergo non per absurdam illam corrugationem, sed per hanc contractionem, quam Natura passim exercet, lumbricorum motus absoluitur.

Cap. I. De modis, & operationibus mechanicis, quibus musculorum contractio fieri potest.

a Prop. 12. huius.

Modus verò, & ordo operationis talis erit. Fibra musculosa EG stabili principio G affixa, cùm pauimento innitatur, & eius termino alligetur ad instar ponderis cauda E; ergo more musculorum contracta, & abbreuiata eius longitudine transferetur cauda E versus G; & sic F versus H. At quia pellis, & membranæ internæ non contrahuntur, sed retinent semper eamdem longitudinem; Ergo necessariò corrugationem patientur: sicuti contingit in musculis maiorum, & perfectorum Animalium, præcipuè in secto transuerso Cuniculi, quando internæ fibræ musculosæ contrahuntur, euidenter eius membrana inuestiens corrugatur in minutissimas plicas. Eodem modo pars ED trahitur versus C, & CD versus B, & BC versus A.

Tantummodò negotium facessit erectio, & promotio capitis, & anterioris eius partis MA, quæ si ossea, aut dura fuisset, facile à fibris musculosis impelli, & promoueri anterius posset, vt lingua cartilaginosa prolixa auis Pici AB in hac figura, cuius operatio tam bella, & artificiosa est, vt non pigeat breui digressiuncula eam declarare.

Cap. 1. De modis, & operationibus mechanicis, quibus musculorum contractio fieri potest.
a Tab. 15. Fig. 11.

DIGRESSIO.

Sit lingua ossea cartilaginosa a ABE, quæ recondi potest intra rostri vaginam, estque illius longitudo ABE vna cum radice ossea dupla longitudinis rostri DO, ita vt retracta lingua, duæ eius appendices osseæ cartilagineæ BHE circa occiput GM reflectantur. Deinde ad terminum C rostri inferioris mandibulæ alligantur duo musculi CFE, qui in E terminis duorum officulorum BHE annectuntur. Modò ex contractione musculornm CFE trahuntur radices cartilaginum ossearum BHE (quæ appendices linguæ sunt) versus apicem rostri C, & sic tota lingua AB exporrigitur extra rostrum, remanente postrema parte ipsius BE intr a id ipsum rostrum.

Vt verò eadem lingua completa venatione vndique formicis stipata intra rostri vaginam rapidissimè vnà cum formicarum præda retrahatur, quatuor musculos huic Aui Natura dedit. Duo EGMO, qui super caput reflexi vsque ad O retrahunt duas appendices EB officulorum cartilagineorum.

Et duo alij musculi BHIK, NPQR, qui directè retrahunt linguæ veram radicem, & principium appendicis eius B intra rostri DO cauitatem vsque ad eius terminum intimum L. Et quia lingua est satis prolixa, æquans ferè latitudinem trium digitorum; ergo longitudo musculorum magis quàm dupla esse debuit longitudinis linguę, quantum nempè fibræ rectæ musculorum decurtari possunt. At postea, vt tanta longitudo musculorum in situ breui capitis, & colli auis aptari, & commodè operari posset, solerter Natura

duos

duos musculos EGMO circa capitis conuexitatem circumduxit, eosque alligauit in O rostri superioris radice; & duos alios BHIK spiraliter circa trochleam cartilagineam reuoluit in IKPQR.

Cap. I. De modis, & operationibus mechanicis, quibus musculorum contractio fieri potest.

Sed ne dum existente lingua ossea talis motus fieri potest; nam similiter, quando carnea, & mollis est, vt in quadrupedibus, & in homine videmus eã erigi, & exporrigi extra os. Quo verò mechanico opificio hoc peragi possit, ex artificialibus operibus deduci posse videtur. Videmus, quòd follis coriaceus cylindricus ab aere inflatus dirigitur, & exporrigitur; & multò faciliùs hoc contingit, si cauitas follis spongiosa fuerit, quia spiritu violenter immisso, tamquam à cuneis repleri debent spatia omnia, quousque quàm maximè fieri potest dilatentur, vnde follis corrugationibus ablatis, parietes omnino extendantur, & ideò follis dirigitur, induratur, & anteriùs promouetur. At si mollis fuerit, non desunt exempla in natura, quibus moles tendinosæ, & molles eriguntur, indurantur, & anteriùs promouentur. Vt genitale equinum ne dum ad instar spongiæ à sanguine, & ab alijs succis spirituosis inflatur, & turget, ampliata eius mole secundum trinam dimensionem; sed præcipuè notandum est, quòd parum crescit in latum, & valde in longum exporrigitur elongaturque insigni turgentia, & duritie, quod pendere potest ex configuratione pororum penis equini per totam longitudinem eius dispositorum; & insuper oportet, vt à fascijs circularibus tota eius longitudo circumligetur, à quibus impediatur ampliatio in latum; & sic facile in longum pori inflati promouere vastam eius molem possunt.

Eodem artificio caput Lumbrici, Cochleæ, eiusque

Cap. 1. De modis, & operationibus mechanicis, quibus musculorum contractio fieri potest.

cornua anteriùs promoueri possunt. Patet igitur, quòd motus Lumbrici à fibris musculosis fieri potest eodem modo, ac musculi contrahuntur in reliquis animalibus; & corrugationes pelliculæ externæ sunt effectus, non causæ motus eiusdem animalis. Vnde concluditur, quòd nullo modo per corrugationem musculi ab imperio volũtatis corrugati contrahi possunt.

PROPOS. XIV.

Musculi non contrahuntur per condensationem longitudinis fibrarum, & approximationem extremarum partium ad inuicem, & Musculi durities, & Tensio fit per inflationem. Tab. 15. Fig. 12.

Cùm video, quòd filũ metallicum ignitũ, dũ frigescit, decurtatur trahẽdo sursũ pondus appensũ, cõprehendo, hoc fieri non posse, nisi particulæ minimæ metalli longo ordine dispositę vna versus alteram approximẽtur, & in tali casu concedendum est, quòd quælibet particulæ eiusdem fili motibus contrarijs ad inuicem accedant. Si igitur eodem modo fieret musculi contractio, planè eius vires contrariæ, aut internę, & naturales essent, qualis est vis grauitatis, aut externæ; propriæ, & internæ musculorum non erunt, quia per se non agunt, nisi adueniat impulsus appetentis facultatis animalis immissis à spiritibus, seu consimili corpore; hoc verò absque innixione ad instar venti cogeretur motibus cõtrarijs impellere quamlibet minimam particulam fibrarum musculorum, & vnaquæque vim quadruplam resistentię ponderis appẽsi exercere.

cere deberet (vt ex prop. 11. deducitur) talis autem operatio videtur absurdissima, & incóprehensibilis; & proinde deserere non debemus modos faciles, & perceptibiles, quibus passim vtitur natura. Hic verò modus facilis erit per structuram catenæ (de qua egimus in prima parte prop. 114.) cuius anuli, vel rhombi à cuneis dilatati facile catenam fibrosam contrahere possunt.

Cap. 1. De modis, & operationibus mechanicis, quibus musculorum contractio fieri potest.

Circa secundum considero, quòd dicuntur inflari ea corpora, quorum cauitates replentur ab aliquo corpore fluido, vel duro, vt spongia, vtris, & alia huius generis; at in his euidenter augetur moles secundum trinam dimensionem, & præterea tensio, & durities aliqua suboritur; at in musculis diligenti inspectione moles nó videtur augeri; ná longitudo musculi potiùs contrahitur, & decurtatur; latitudo verò, & crassities non videtur augeri, sed retinet eamdem dimensionem. Verum est tamen, eum acquirere insignem duritiem, & tensionem: an verò ex hoc inferri debeat inflatio, multi negant. Ego contra confidenter aio, duritiem cum contractione esse argumentum euidens inflationis. Primò, quia eadem moles corporea carnis, quæ continetur in musculo flaccido, & elongato, comprehenditur quoque in eodem musculo decurtato, quandoquidem eadem est moles carnea, & musculosa, quæ in vtroque continetur: ergo consurgunt duo cylindri [b] AB, & DE omninò æquales inter se, quorum altitudines sunt inæquales; quare quantò longitudo illius CB superat huius longitudinem HE, tantò præcisè basis area circularis, seu crassities huius DH excedit illius crassitiem AC [c]; & proinde si decurtatio fuerit pars tertia totius longitudinis, erit necessa-

b Tab. 15. Fig. 12.

c Eucl. 6. 32

Cap. 1. De modis, & operationibus mechanicis, quibus musculorum contractio fieri potest.

riò reciprocè incrementum plenitudinis tertia pars basis, seu crassitiei.

At inquiunt, si hoc verum est, quare non conspicitur talis inflatio? Respondeo, fieri posse, vt post laxitatem, quando tensi fiunt, magis vniantur, & restringantur ad inuicem fibræ, crassiores redditæ ob corrugationem, vt filamenta funis humore incrassata strictiùs colligantur, & sic duritiem acquirunt, & augentur in latum, quoad molem scilicet inflantur absque eo, quòd exterior superficies dilatetur. Augeri mole enim dicuntur ne dum ea, quæ maiorem latitudinem externam occupant, sed etiam ea, quorum interna moles in latum crescit, scilicet cuius internæ cauitates, & interstitia replentur. Crassities enim corporis mensuratur, non ab interceptis corporibus simul cum inanibus cauitatibus interceptis, sed à solis plenis corporibus, vt spongia, panis fermentatus, & pumex, si eorum innumeræ porositates arena, vel succo concrescibili replerentur, verè eorum moles corporea augeretur, licèt apparentes trinæ dimensiones eamdem mensuram, quam prius habebant, retinerent.

Et quis quæso capiet, fibram aliquam mollem decurtari posse absque eo, quòd contorqueatur, aut corrugetur ad instar Lumbricorum, vel alio consimili modo? in qua corrugatione necessariò fibræ crassiores, & inflatiores erunt.

Quod verò musculorũ inflatio, & tensio fiat ne dum ob corrugationem, & decurtationem fibrarum, sed etiam, quia integra moles corporea musculi verè crescit, multiplicaturque ob additionem noui corporis, patet experientia in musculo Cordis, cuius amplissi-

mæ

mæ cauitates, quæ in Cordis ſtatu laxo dum otiatur à ſanguine replebantur; poſtea in ſtatu tenſo, dum agunt, à ſola carnoſa ſubſtantia, expulſo ſanguine, replentur. Hoc ſenſu patet: nam immiſſo digito intra vulnus in apice cordis inciſum, viuente adhuc animali, in qualibet Cordis pulſatione digitus tanquam à prælo violentam conſtrictionem, & compreſſionem patitur. Quare in pulſu, & tenſione Cordis, licèt extrinſeca eius ſuperficies ob duritiem, & ob contractionem fibrarum circularium non amplificetur, & proinde non augeri videatur, tamen ſuperficies cauæ internæ exactè replentur & vniuntur, ita vt in actu pulſationis moles carnea Cordis duplo maior ſit ea, quam in ſtatu quietis habebat, vt poſtea oſtendemus. Id ipſum contingit in ventriculis carnoſis auium.

Cap. I. De modis, & operatio nibus mechanicis, quibus muſculorum contractio fieri poteſt.

Præterea in muſculo maſſetere tactu ipſo percipitur ampliatio, & inflatio, quotieſcunque mandibulæ contiguis dentibus ad inuicem violenter comprimuntur ad inſtar præli.

PROPOS. XV.

Muſculi contrahuntur vitali motu ingenti vi, quia eorum fibræ à corpore aduenient inflantur tamquam à cuneis.

Oſtenſum iam eſt, duritiem, & tenſionem, quam muſculus acquirit, dum agit vitali actione, fieri non poſſe, niſi per inflationem fibrarum eius. Senſu quoque conſtat, quòd talis turgentia, & inflatio non fit ſine contractione, & diminutione longitudinis earumdem fibrarum. Modò oſtendendum eſt, quòd hæc

phe-

Cap. I. De modis, & operationibus mechanicis, quibus musculorum contractio fieri potest.

phenomena saluari non possunt, nisi pori fibrarum musculorum inflentur ab alio corpore, tamquam à cuneis. Constat enim ex dictis, quòd actio vitalis musculi, qua contrahitur, fieri non potest à simplici fibrarum corrugatione, vel condensatione, siue à vi machinæ, siue ab impulsu spirituum producta. Quia si hoc verum esset, non cresceret substantia corporea musculi, sed retineret eamdem molem, scilicet post contractionem crassities eius tantùm augeretur, quantùm eius longitudo decurtata fuit; at hoc est euidenter falsum, cum carnosa musculi cordis substantia in actu pulsationis duplo maior sit mole laxa eiusdem: eò quòd nil prorsus alterata externa quantitate, & figura, cauitates eius replentur ab ipsa carne. expulso sanguine, qui ibidem continebatur. Porrò tale augmentum molis musculi intelligi non potest absque additione noui corporis ibidem insinuati, vel absque rarefactione ipsius musculi cordis, scilicet, nisi eius pori dilatentur admittendo vacuitates. Hoc secundum videtur impossibile, nam cauitates vacuæ interceptæ mollitiem, & laxitatem potiùs, quàm duritiem in musculo producerent. Restat ergo, vt in eo vitaliter operante noua substantia corporea, verè superaddatur, quæ aut sua plenitudine poros impleat, vel vi percussiua eos dilatet. Quia postea à tali noua substantia inflante non augetur fibrarum longitudo, sed potiùs decurtatur. Ergo multò magis lateraliter fibras inflando, crassitiem earum auget. Talis autem inflatio esset impossibilis, nisi particulæ corporis aduenientis ad instar cuneorum insinuarentur intra porositates earumdem fibrarum, aut illa spatia vi percussiua expanderent, quæ actio pariter ad vim, &

actio-

actionem cunei reducitur. Quare patet propositum.

Cap. 1. De modis, & operationibus mechanicis, quibus musculorum contractio fieri potest.

Sed inquiunt, naturam audere, & posse aliquid supra leges mechanicas. Egregiè profectò, quasi leges mechanicæ non essent necessariæ; & proinde natura contra leges necessitatis à diuina sapientia præscriptas, scilicet impossibilia agere posset.

Alij postea non verentur affirmare, non debere nos ex pusilla nostra capacitate naturę thesauros dimetiri. Sicuti enim nos ne dum trahimus pondera, sed etiam varijs motibus gladium impellimus, vibramus & agitamus, sic spiritus animales posse musculos mouere. At hi boni viri sicut in sectionibus anathomicis peritissimi sunt, sic si mathematicè, scilicet philosophicè ratiocinarentur, perciperent, quòd omnes gladij agitationes ex circularibus componuntur, quorum singulæ fiunt ab illa prima immediata, & simplici musculorum contractione, quæ per tensionem & inflationem fit, & sic comprehenderent, vim motiuã musculorum non saltibus & tripudijs, sed simplici impulsu per incuneationem, & contractionemmusculorum produci.

CAPVT II.

De Causis non veris contractionis Musculorum, quæ ab alijs adductæ sunt.

LICET Natura in omnibus suis operationibus admirabilis sit, nemo est, qui in stuporem summopere non rapiatur, dum ingentem vim, & energiam musculorum contemplatur, atque intimiùs causas, organa, & artificia, quibus natura talem operatio-

Cap. 2. Causæ non veræ motus musculorũ reijciuntur.

tionem exequitur, percipere satagit. Et quia faciliùs falsi deformitas, quàm pulchritudo veritatis ab humana imbecillitate percipitur; ideò falsæ opiniones priùs à nobis reijciendæ erunt, tùm, quia hæc est pars scientiæ non contemnenda, tùm etiam, quia falsitatum exclusio nos ad veri inquisitionem faciliùs manudicit. Et Primò ostendemus.

PROPOS. XVI.

A facultate incorporea naturali musculos immediatè non moueri.

Omissis argumentis, quæ contra facultates naturales incorporeas à Galeno inculcatas afferri solent; aduerto solummodò, quòd musculi non agunt vitali motu, nisi se contrahendo: talis autem contractio violenta non fit, nisi per duritiem, & inflationem, quam musculus acquirit. Iam talis inflatio concipi non potest absque aduentu, & insinuatione alterius corporis; Nam moles musculi corporea, nempe illa, quæ trinam dimensionem habet, augeri, & inflari non potest à facultate omninò incorporea, quæ ad instar puncti indiuisibilis nullam magnitudinem habet.

Sed non desunt aliqui, qui potiùs Aristotelis, quàm naturæ vocem audire velint: & hi non verentur affirmare, musculos inflari posse per rarefactionem partium in musculo contentarum; quã rarefactioné per simplicem motum fieri posse à facultate incorporea, censent; sicuti ab impetu, ente incorporeo, immediatè grauia, & proiecta moueri putant. Sed ijs me fecisse satis censeo, ostendendo, quòd impetus non est

aliud

aliud, a quàm motus ipſe, qui in ſubiecto mobili viget; & ideò non eſt entitas diuerſa à motu, quæ vim actiuam continenter exerceat, impellendo grauia, aut proiecta, ſed potiùs impetus eſt ipſius proijciẽtis effectus perſeuerans; ſcilicet eſt motus, quo mobile agitatur. Et ideò non erit facultas incorporea per ſe ſubſiſtens, quæ naturaliter, & immediatè corpora mouere valeat.

Cap.2. Cauſæ non veræ motus muſculorũ reijciuntur.

a De vi percuſſionis cap.17.

Sed contra hanc doctrinam afferri poteſt egregium experimentum doctiſſimi neotorici, qui obſeruauit, quòd ſi pilæ ligneæ leuis penna gallinæ inſinuetur, & poſtea grandi impetu proijciatur, excurrit ſanè pila retardato curſu ob pennæ volantis impedimentum, quòd ſi fortè à pila penna auellatur, vt ſæpè accidit, tunc pila impedimento liberata, celeriùs per aerem currit; non ſecus ac homo, reiecto onere quod raptabat, celeriùs currere poteſt. Hinc deduci poſſe videtur, quòd cauſa motus accelerati in pila illa proiecta, pendeat à grandi conatu impetus in ea exiſtentis, qui vigebat, ſed non poterat ob pennæ impedimentum æqualem velocitatem exercere.

Cui difficultati Reſpõdeo, quòd re vera nõ retardatur motus pilæ ab impedimento pennæ, nec acceleratur poſt pennæ diſiunctionem; ſed æquè velociter fit, licèt viſus in hoc criterio decipiatur; quia pila à penna poſticè raptata, & mirè circumuoluta non ſecus, ac nauis à temone agitato cogitur non directo, ſed itinere tortuoſo, & ſpirali transferri, quæ diuerticula ob exiguitatem latere poſſunt, & ſic motus pilæ retardatus apparebit dum æquè velox eſt, ac poſt pennæ diſiunctionem, quando in directum extenſo curſu fertur: Ex quo infertur, quòd cauſa motus pilæ non ſit

Cap.2. Causæ non veræ motus musculorũ reijciuntur.

entitas impetus incorporei, in ea existentis, & continenter agentis, sed sit primus impulsus proijcientis; & proinde motus perseuerans in pila erit effectus illius primæ percussionis à corpore impellente factus.

Præthereà, aut rarefactio illa musculi fit sine admixtione, & tunc musculus plenus acquireret maiorem molem absque additione noui corporis, quod est impossibile: Aut rarefit per admixtionem plurium vacuitatum, & tunc intra poros cedentes corporis mollis, vt caro est, spatia vacua perseueranter immanere possent in musculi actione vitali continuata, quòd est impossibile: Non quia natura vacuum abhorret, sed quia fluida corpora, & mollia sua grauitate ad inuicem vniuntur, & constringuntur. Vnde sequitur, quod inflatio musculorum à simplici facultate incorporea effici non potest.

PROPOS. XVII.

Neque spiritus, seu aura corporea, vt aer est, musculos vitali actione mouere potest.

Non desunt, qui spiritus animales corporeos tenuissimos, vt aura est, causam motiuam musculorum esse pronuncient. At hi non possunt ab innumeris difficultatibus se expedire. Oportet enim, vt aura illa spirituosa, aut impellat musculos, excurrendo intra eorum cauitates ad instar venti, vel eos inflet sua copia & plenitudine, aut potius ebullitione, & rarefactione quadam porositates musculorũ ampliando eorũ contractionem efficiat. At hæc videntur impossibilia, quia actio musculi est mera cõtractio longitudinis ip-

ipſius, eo quòd extremi termini motibus contrarijs ad inuicem accedunt, ſe inflando, & turgendo ſecundũ latitudinem, quæ actio concipi non poteſt abſque cunei operatione, quatenus illi ſpiritus non ſecus, ac cunei ferrei intra poros muſculorum inſinuati, fibras contrahunt tanta vi, vt grandia pondera ſuſpendere valeant. In tali porrò operatione primò requiritur apparatus cuneorum, ſecundò durities eorundem, tertiò vis motiua, quæ eos violentiſſimè impellat. Quoad primum non video, vnde tanta copia auræ ſpirituoſæ adueniat, & in quo ſpecu ſpiritus illi recondantur: qui licet adeſse ſupponantur, nullam tamen duritiem habebunt, cũ rariores, & molliores ſint qualibet ſpongia, lana, aut goſſipio. Et quamuis aer in vtre incluſus reſiſtat compreſsioni, quam efficit ingens pondus incumbens, non ſecus, ac maſſa ferrea, nihilominus talis actio diuerſa eſt à cunei, & muſculi actione, quia non eleuat altiùs pondus incumbens, ſed tantummodò reſiſtit eius compreſſioni. Oporteret ergo, vt inſufflari, & inſinuari poſſet noua copia aeris, vel in eiſdem poris generaretur, vt cunei actionem exerceret. Et proinde ſemper maxima illa difficultas redit, à qua nempe cauſa pendet grandis illa vis motiua, quæ impellit intra poros muſculi nouam illam copiã auræ ſpirituoſæ: & ratio difficultatis eſt, quia corporibus rariſſimis, vt goſsipio, & aeri imprimi non poteſt vehementiſſimus impetus proiectitius; videmus enim talia leuiſsima corpora etiam à vi ignis tormenti bellici impulſa ſubitò cadere, & diſpergi. Páriterque videmus, quòd aer à quocumque vento impulſus, inſinuari nõ poteſt intra ſpõgiæ poroſitates patulas, vt eius molem inflet, & turgidam reddat. Dicere poſtea

Cap. 2. Cauſæ non veræ motus muſculorũ reijciuntur.

Cap.2. Causæ non veræ motus musculorũ reijciuntur.

quòd intra poros musculi iussu voluntatis, seu appetitus sensitiui in actu tẽsionis musculi generetur noua illa copia auræ spirituosæ, & è contra abeat, & destruatur, quando musculus relaxatur, & quiescit, est quid simile somnio. Præterea nec ebullitio in musculis fieri posse videtur; nam sensu patet, nullum feruorem, & ardorem tunc temporis in musculis excitari, præter consuetum teporem: immò in piscibus nulla caliditas sensu percipitur. Tandem hac experientia vniuersa hæc fabula reijcitur: Sectis enim in longum musculis viuentis animalis, intra aquam demersis, in qua ob dolorem vehementissimè agitantur, in tam grandi, copioso, & vehementi feruore, & ebullitione illius auræ spirituosæ in musculis excitata erumperent, & ascenderent à cicatrice innumerabiles bullæ aereæ per aquam, vt in aheno feruenti contingit: quod prorsus non apparet. Igitur non à spiritibus corporeis musculi inflantur, & mouentur.

PROPOS. XVIII.

Nec à succo, aut sanguine musculi porositates inflante, fieri potest eorum vitalis contractio.

Non desunt clarissimi viri, qui credant, musculos inflari à sanguine copiosiùs ex arterijs immisso, qui per sociam venam effluere, & elabi non possit, non secus, ac in pene contingit, & licet actio, & effectus diuersificentur in his organis, cum penis augeatur nedum in latum, sed etiam in longum, & musculus decurtetur, nihilominus cum ambo à sanguine irrigentur, & rubescant, oportet, vt turgeant, & indurentur

à co-

à copia eiuſdem ſucci ſanguinei poros eorum replentis. Verùm,quia ſubſtantia ſpongioſa penis vndique diſtrahibilis eſt,fit,vt ſecundùm trinam dimenſionem augeri poſſit. At fibræ muſculorum adeò tenaces, & rigidæ ſunt, vt elongari nequeant, vt ſunt fides nerueæ citharæ : & ideò quando poroſitates eorum ab effluuio ſanguineo replentur, dilatantur ſolummodo in latum,non in longum ; & ideò corrugatis fibris decurtari debent. Sed facilè vanitas talis ſententiæ detegetur,ſeriò aduertendo, in quo nam conſiſtat difficultas huius operationis. Vt enim grande ſaxum ſuſpendatur, non ſufficit apparatus cuneorum ferreorum, ſed præcipuè inquirendæ ſunt vires motiuę,quę ingenti vi cuneos percutiendo, & impellendo ſaxum dimoueant. Sic pariter, vt muſculi ſuſpendant vaſta pondera, facilè haberi poteſt copia guttularum ſanguinis, quæ ad inſtar cuneorum intra poros fibrarum muſculorum inſinuari poſſint; Sed vnde reperiemus vires motiuas tantæ energiæ,vt cuneolos ſanguineos validiſſimè impellendo, ingentia pondera ſuperare queant? talis enim,ac tanta vis motiua neceſſariò, aut erit propria ſanguinis, aut ab externa cauſa impulſiua pendebit. Propria ſanguinis eſſe non poteſt.

Cap.2.Cauſæ non veræ motus muſculorũ reijciuntur.

Primò, quia vis ſanguinis exilis, & debiliſſima eſſe videtur; quod conijcitur ab obſcuro motu vndulationis, qui tam torpidus, & debilis eſt, vt feſtucæ pondus ægrè ſuperare valeat, & potius cenſeri poſſit motus fermentatiuus, quàm loco motiuus. Igitur ſi à ſanguinis affluentia muſculi contraherentur, tunc vis motiua minima immediatè, & abſque machina ſuperaret reſiſtentiam centies, & millies ſe

ipſa

Cap.2. Causæ non veræ motus musculorũ reijciuntur.

ipsa maiorem; quod cum sit impossibile, fatendum est, ab effluuio sanguinis musculos non inflari, nec contrahi,

Secundò, si sanguis tam insigni vi motiua præditus esset, vt, musculos inflando, tam vasta pondera suspenderet, profectò vi propria minorem resistentiã superare posset, scilicet posset se ipsũ impellere per arterias, & deinceps regredi per venas, circulationes eiusdẽ sanguinis efficiendo. Sed hoc est falsum, nam cogitur natura adhibere vim impulsiuam Cordis, vt per arterias sanguinem distribuat, & indiget auxilio valuularum, & compresione musculorum, vt per venas denuo ad Cor sanguis reducatur.

Tertiò, quia, vt docet experientia, compressio musculorum abdominis, & eorum qui respirationi inseruiunt, nec non artuum vna cum peristaltica compressione venarum, est causa impulsiua sanguinis per venas, sine qua impulsione stagnaret. Igitur effectus produceret suam causam, scilicet actio, & compressio musculorum, quæ censetur effectus, produceret motum sanguinis, qui supponebatur causa contractionis eorundem musculorum.

Quartò, videmus, quòd sanguis per venas crurales, & per brachia pendula difficile ascendit ob eius grauitatem, & motu tam lento fertur sursum, vt ipsæ venæ valdè inflentur, & extra cutem rubicundæ promineant; è contra eleuatis cruribus, aut brachijs, subitò eorum venæ detumescunt, & cutis alba, & explanata redditur, quia facilè fluere deorsum potest sanguis. Quare vis motiua, quæ sanguinis propria esse censetur, est tam debilis, vt superare propriam grauitatem nequeat; & proinde erit impossibile, vt inflando

do musculos, eleuare posit pondera centies, & millies se ipsa maiora. Et ideo musculi inflari, & contrahi à vi propria sanguinis non possunt.

Cap.2. Causæ non veræ motus musculorũ reijciuntur.

Hoc prætcrea confirmatur ex difficultate, & impossibilitate operationis, quia sanguis non est omnino fluidus, sed maiori ex parte constat ex partibus crassis, glutinosis, & fibrosis; & siquidem aqua fluidissima per poros, & canaliculos strictissimos non momento, sed sensim instillat, multò difficiliùs sanguis crassiori, & glutinosiori consistentia præditus per eosdem angustissimos poros ictu oculi intromitti, & exire in magna copia poterit. Quare musculi glutei, & vasti coxendicum, qui non nisi à grandi copia sanguinis aliquarum librarum à locis dissitis trasferẽda, repleri, & inflari possunt, non ictu oculi, sed sensim post vnum, vel alterum minutum secundum horarium intumescerent, & detumescerent.

Præterea memini, virum nudum me extendisse supra tabulam, quæ innitebatur supra oblongum angulum ligni acuminati præcisè in medijs natibus respondentem, in quo situ centrum grauitatis illius hominis existebat, & tunc exercitis musculis soleis, & vastis nempe ex inflando, pedes extendendo, & impellendo, debuisset necessariò turbari ęquilibrum, pedes capitis præponderando, nam ab habitu totius corporis grandis copia sanguinis ad crura, & ad tibias reduci, & congregari debebat, quanta nimirum ad turgentiam inferiorum musculorum requirebatur: quod tamen non contigit.

Insuper, si musculi à sanguine superabundanti inflantur, necesse est, vt primò claudantur, vel constringantur exitus à musculo, & deinceps expectandum

est

Cap. 2. Causæ non veræ motus musculorũ reijciuntur.

est quousque tanta copia sanguinis effundatur ab arterijs, quanta requiritur ad turgentiam efficiendam, & postea mora aliqua requireretur ad sanguinem copiosum in proximis venulis exilissimis exonerandum. Hæc autem repugnant experientiæ, qu a non diurno tempore, sed ictu oculi musculi etiam vasti inflantur, & detumescunt.

Adde, quòd actio musculi diuturna impediret cursum sanguinis per vasa in ipsum musculum penetrantia, quia inflata musculi carne, necessariò molles vasorum intercepti canaliculi comprimuntur, & constringuntur, & propterea, durante constipatione, sanguis per eos excurrere non poterit; quod est falsum, cum nunquam copiosiùs, & vehementiùs, circulet sanguis, quàm dum musculi assiduo motu exercentur.

Tandem hoc euincitur ex eo, quòd musculi agunt se contrahendo ne dum eo tempore, quo sanguis ab arterijs in eis transfunditur, sed etiam, quando sunt sitibundi, & deficit tale effluuium, nempe postquam arteriæ resectæ sunt: immo musculus cordis Testudinis abscissus, & aqua dilutus per duas, vel tres horas mouetur, pulsando absque gutta sanguinis. Quare musculi non mouentur, quia turgent, & inflantur à copia sanguinis, qua carent, sed ob aliam longè diuersam causam.



CA-

PROPOS. XIX.

Cap. 2. Caussæ non veræ motus musculorũ reijciuntur.

Musculi contrahi vitali motu non possunt à sanguine impulso à vi motiua Cordis.

Cor esse veluti primum mobile systematis animalis sensu constat; & ideo venia digni illi sunt, qui reliquas animalis motiones à corde pendere censuerunt. Videmus enim id indefesso motu pulsare, & magna vi sanguinem effundere per arterias ad omnes partes animalis. Hoc aliquibus ingessit, suasitque à vi motiua cordis posse musculos contrahi, mediante veloci immissione, & insinuatione sanguinis intra porositates musculorum, à quo inflantur tamquam à cuneis. Alij verò putarunt, cor non esse totalem, & principalem, sed adiuuantem causam contractionis musculorum. Nos verò has ambas sententias falsas, & impossibiles ostendemus.

Est procul dubio cor vnus ex musculis præcipuis animalis. Componitur enim ex fibris spiraliter inuolutis, tendinosis, & carneis, eiusdem naturæ, consistentiæ, & structuræ, ac fibræ cæterorum musculorum habent; quæ non secus, ac illæ videntur inflari indurari, & contrahi. Et quia Natura, nec multiplicitate causarum, & organorum, nec varietate delectatur, dicendum est cor eodem modo, & ab eisdem causis inflari, & contrahi, à quibus cæteri musculi mouentur.

Si igitur ostenderimus, quòd Cordis musculus tendi, & pulsare non potest ob impulsionem sanguinis in eo immissi, planè demonstratum erit, musculos ab eadem

Cap.2. Causæ non veræ motus musculorũ reijciuntur.

dem vi motiua non inflari, sed ab alia longè diuersa causa moueri.

Patet ex Anatome, cor duas arterias coronarias habere ad sanguinem immittendum intra eius molem musculosam, quæ oriuntur ab Ahorta antequam è sinu pericardij egrediatur: & hæ habent proprias valuulas prohibentes sanguinis regressum, & in ipsa carnea Cordis mole sanguis effusus ab arterijs, postea exugitur à venis coronarijs, & in dextrum ventriculum illius defertur peculiari circulatione, vt ait Harueus.

Et quia vis motiua immediata, à qua sanguis per arterias omnes defertur, est vehementissima tensio, & pulsatio cordis, quæ ad instar præli sanguinem in ventriculo sinistro eius contentum exprimit intra Ahortam, & hinc intra coronarias arterias, & hinc intra carneam cordis substantiam. Ergo immissio sanguinis intra poros musculi cordis est effectus productus à contractione, & pulsatione eiusdem cordis. Cùmque effectus producere suam causam nequeat, erit impossibile, vt insinuatio sanguinis vi cunei intra poros cordis efficiat eiusdem musculi contractionem, & proindè musculus Cordis à causa longè diuersa contrahi debet. Vnde deducitur, quòd neque cæteri musculi animalis inflari possint à sanguine.

Pro clariori huius rei expositione, considero, quòd cor in statu quietis sanguine turget, nedum repletis eius ventriculis, sed etiam vasis, porositatibus, & interstitijs fibrarum sanguine saturatis ad instar spongiæ. At quando fit pulsus, tunc inflatis fibris tota cordis moles constipatur, & induratur; & ideo necesse est, vt fluor sanguineus è ventriculis, è vasis, & è to-

è tota ſpongioſa ſubſtantia Cordis tamquam à prælo, prorsùs expellatur; & propterea impedietur aduentus noui ſanguinis è coronarijs intra Cordis poroſitates; cùm tempore pulſus, cor ſolidam duritiem retineat, quæ ſine conſtipatione, & reſtrictione cauitatum intelligi non poteſt. Eſtq; talis cordis conſtipatio tãtę energiæ, vt ne dum euomat totum ſuccum ſanguineum in eo contentum, ſed etiam eum impellat vſque ad extremos articulos animalis: ergo ſanguis expreſſus, & in arterias coronarias immiſſus non habebit maiorem vim, quàm cauſa proijciens, nempè quã conſtipatio Cordis habebat; & ideo minor vis motiua, quæ eſt effectus, non poterit vrgendo ſuperare maiorem energiam cauſæ impellentis: Quare non poterit dilatare cauitates vaſorum, & poros tam arctè conſtipatos. Et ideo in actu pulſationis Cordis ſanguis è coronarijs arterijs non poterit effundi, nec inſinuari intra Cor; Sed quando ſanguis abeſt, non poteſt inflare, nec implere. Igitur eſt impoſſibile, vt ſanguis è coronarijs adueniens inflationem efficiat, qua cor induretur in actu pulſationis eius. Cap.2. Cauſæ non veræ motus muſculorũ reijciuntur.

Ex hac demonſtratione colligitur diuerſus operandi modus arteriarum coronalium à cæteris arterijs. Nam hę ſanguinem impellunt, & tranſmittunt eodem momento, & eadem actione, qua pulſat cor; At coronariæ non item, tranſmittunt enim ſanguinem intra cordis carneam molem tempore quietis eius, ſcilicet quando cor relaxatur, & ad inſtar ſpongiæ dilatat ſua vaſa, & poroſitates, vt excipiat ſanguinem. Quia in actu pulſationis cordis portiones arteriarum coronalium, quæ antequam cor attingant, intra Pericardium natant, adeo ſanguine replentur, vt ferè rumpantur,

Cap.2. Causæ non veræ motus musculorũ reijciuntur.

eo quòd à valuulis proprijs impeditur regreſſus, & anterius vaſa ſtringuntur à cordis conſtipatione. Ergo à vi, qua tranſuerſæ fibræ earumdem arteriarum ſe liberare conantur ab illa violenta tractione, nõ ſecus, ac fides citharæ diſtractæ, ſequitur vt ceſſante pulſu cordis, ſubitò à prædicta vi conſtrictiua ſanguis ille interceptus promoueatur, & impellatur intra productiones eorũdem vaſorum per cordis molem vniuerſam diſperſorum. In ſubſequente verò cordis pulſu ſanguis intra eius vaſa contentus, cum nequeat regredi ob valuularum impedimentum, & ob vrgentiam noui ſanguinis aduenientis, oportet, vt promoueatur per exitus patulos venarum coronalium; & inde in dextrum cordis ventriculum labatur.

Cùm porrò muſculoſa cordis ſubſtantia repleatur, & infletur à ſanguine coronalium, non quando pulſat, ſed potiùs quando quieſcit, & relaxatur. Ergo non à ſanguine, ſed ab alia cauſa contrahitur, induraturque cor.

Quòd poſtea in reliquis muſculis artuum eodem modo ſanguis ab arterijs immiſſus, neque totaliter, neque ex parte adiuuando, efficere poſſit eorum contractionem, ſic denuò oſtendemus:

Quia eodem gradu virtutis motiuæ, qua pulſat cor vi præli exprimit quoque ſanguinem per vniuerſum corpus; & ſimiliter ab eodem gradu energiæ ſanguis expulſus, vt nuclei à digitis expreſſi, muſculos inflat, qui ſuſpẽderent vaſta pondera ab articulis ſubleuata. Verùm vires inter ſe æquales, & eadem energia, eodemque organo factæ non poſſunt immediatè, & abſque machina ſuperare reſiſtentias valdè inęquales inter ſe.

Sup-

Supponamus modò, quòd ad ſanguinis expreſsionem per totũ animalis corpus requiratur vis motiua, quæ æquare poſſet reſiſtentiam ponderis lib. 100. & poſito etiam, quod eadem vis motiua nedum ſanguinem exprimere debeat, ſed inſuper ſubleuare teneatur immediatè pondus libr. 1000. nemo ſanæ mentis negabit, hanc actionem requirere vim motiuam decuplo validiorem illa. Cap.2. Cauſæ non veræ motus muſculorũ reijciuntur.

Conſideremus modò duplicem cordis actionem. Primò quando otiantibus muſculis artuum, cordis cõtractio ſanguinem ſolummodo impellit per vniuerſum animalis corpus. Secundò quando ſanguinem impellit, & ſimul eum inſinuat intra muſculos inſigniores animalis, tanta energia, vt ſuſpendat pondus libr. mille, patet in prima illa actione decimam partem conatus, & virtutis motiuæ adhibere eius, quam in poſtrema actione exercet. At hoc euidenter falſum eſt; nam eodem placido ictu, & æque laborioſo, cor pulſat in primo, quam in ſecundo caſu; quod in anatome viuorum tactu percipitur, nam immiſsus digitus intra cordis cicatricem, ſemper æquali vi conſtringitur, veluti à prælò ſiuè muſculi animalis agant, ſiuè quieſcant. Igitur eſt impoſſibile, vt muſculi artuum inflentur, & contrahantur à ſanguine immiſſo à vi pulſationis cordis.

Inſuper confirmatur; quia nunquam validiùs cor pulſat, & ſanguinem vehementius impellit, quàm in febre ardenti: ergo tunc omnes muſculi vſque ad tripudium vehementiſſimè agitari deberent, & tamen tunc ne dum fortiùs, & vehementiùs non agitantur, immò prorſus quieſcunt. Quare patet Propoſitum.

PRO-

Cap.2. Causæ non veræ motus musculorũ reijciuntur.

PROPOS. XX.

Causam contractionis funis madidi inquirere.

Suspicabitur fortè quispiam à sanguinis affluxu in musculis turgentiam, & duritiem, quæ validam eorum contractionem efficit, produci posse eodem, vel simili modo, & ab eadem causa, qua funes madefacti aquam celeri motu exugunt, & tanta vi ab insinuatis cuneis aqueis dilatantur; & inflantur, vt ne dum contrahi possint, sed etiam vim habeant eleuandi maxima pondera; vtque talis opinio accuratè examinari possit.

Videndum est, à qua causa funis madidus contrahatur.

Et primò, quòd vis aeris compressiua non possit esse causa contractionis funis madidi colligitur ex demonstratis in libro de [a] Motionibus Naturalibus à grauitate pendentibus. Nam aquam in subtilissimis cauitatibus fistularum, spongiarum, vel interstitijs filamentorum funis immitti non posse à pondere, vel pressione ambientis aeris ibidem ostendimus.

a cap. 8. Prop. 183.

Et licèt in siphunculis, & spongijs ascendat, & insinuetur aqua impulsa à vi ponderis eiusdem aquę, tamen hæc causa non videtur sufficiens ad contrahendum funem cum vasto pondere appenso, vt facilè demonstrari potest: Fibræ enim contortæ funis componunt fasciculum reticularem ex catenis, quorum anuli dilatantur à cuneis aqueis; Et in ijs verificantur ea, quæ supra [b] demonstrata sunt. Quod

b par.1. cap. 16.

Quòd nimirum in rhombo AEBD [c] appenso in A, & tracto à pondere Z alligato in B, vel in K, quælibet minima potentia dilatare potest funes AEB, & ADB; & suspendere immensum quodlibet pondus Z. [d] Vt si Z pendeat plusquam 10000. libras poterit suspendi à potentia vnius libræ, quæ dilatabit funiculos, quousque angulus EAD à funibus comprehensus, sit duorum minutorum secundorum. Et tunc pondus Z verè suspendetur, & sursum ascendet per spatium minimum, quod minus est vna particula earum, qualium longitudo AEB funis in centum mille millenaria partium æqualium subdiuiditur.

Cap. 2. Causæ non veræ motus musculorũ reijciuntur.

c Tab. 15. Fig. 13.

d Ibid. prop. 99.

Hęc contractio licèt multiplicetur pro multitudine rhomborũ catenæ AK, tamen idẽmet pondus Z æquè suspenditur ab vno rhombo AB, quàm ab innumeris AB, BC, CK, &c. & æquè dilatantur. In vnoquoque enim eorum dilatatio ED ad decurtatam semialtitudinem AR eamdem proportionem habet; & ideo potentiæ dilatantes multiplicantur, non vt maius pondus suspendant, sed vt id ipsum ad maiorem altitudinem transferant. Scilicet longitudo catenæ AGK ad eius decurtationem erit, vt 100000000. ad vnitatem; propterea quòd omnium rhomborum anguli à potentijs multiplicatis æquè dilatantur, nempè non vltra, quam duos minutos secundos.

e Ibidem.

Modò experientia constat, funem madidum (cuius latitudo quarta pars crassitiei digiti anularis fuit) valdè decurtari vltra decimam sextam partem longitudinis eius, quæ amplissimum angulum dilatationis funium requirit, [f] nempè graduum 41. proximè. Et tunc potentia funes dilatans maior, quàm sexquialte-

f par. 1. pr. 99.

Cap. 2. Causæ non veræ motus musculorum reijciuntur.

altera est resistentiæ Z, cuius pondus 16. libris mino non fuit.

Quia verò in nostro experimento moles aquæ madefacientis laminam, seu cylindrulum minimæ altitudinis mensuratæ à fibris minimis, funiculi rhombos componentibus, debuit esse tam exigua, vt non posset binas guttulas superare; Et tamen energia ponderis tantillæ aquæ suspendere valuit libras 16. quare, vt in tabula ibidem posita g videre est, binæ illæ guttulæ aquæ pendere debebant ferè vndecim libras, quod est falsum. Igitur est impossibile, vt à minimo pondere duarum guttularum aquæ dilatentur funes vsque ad angulum graduum 41. & decurtentur vna sextadecima parte eius, atque suspendant pondus librarum sexdecim; ad hoc enim opus efficiendum requireretur pondus aquæ fere librarum 11. vt ex calculo deducitur.

g Ibidem.

Verùm aliundè patet, quòd causa motiua funem contrahens nulla alia excogitari potest, præter guttularum seriem, quæ ad instar cuneorum funem inflant, se insinuando intra spatiola comprehensa à filamentis spiraliter contortis, ex quibus ille funis componitur: Talis autem insinuatio fieri non potest, nisi viæ clausæ, aut restrictæ violenter aperiantur dilatando interstitia illa constipata, tùm à vi consistentiæ, & duritiei funis, tùm à vi ponderis prementis, à qua fibræ mutuò se tangere, & amplexari coguntur.

Quòdque prætereà magna vis requiratur, vt cunei aquei intra poros funis insinuentur, suaderi potest ab ingenti resistentia, quam superant: nam pori ligni durissimi, vt bussi, iuglandis, & similium sunt stri-

ctis-

ctissimi, rigidi, & ob duritiem difficilè dilatari possunt; & tamen videmus, quòd horum lignorum fibræ madefactæ ab aqua euidentissimè dilatantur, & ab inuicem recedunt, se inflando, & spatium amplius in latum occupando. Nec hoc fieri potest absque eo, quòd minutissimæ aqueæ moleculæ intra buxi porositates violenter insinuentur. Ergo cogimur fateri, quòd aquæ guttulæ vim habeant exercendi tàm grandem violentiam; aliàs talis operatio non fieret.

Cap.2.Causæ non veræ motus musculorũ reijciuntur.

Erit igitur operæ pretium considerare modum, & necessitatem huius admirandæ operationis.

Et licèt euidentissimum sit, aquam vi suæ grauitatis insinuari in quaslibet porositates vacuas, aut aere rarissimo repletas iuxta axioma Archimedeum, quod exigit, vt fluida minus pressa à magis compressis expellantur [h], vt locum cedant grauioribus, hoc sanè ex necessitate contingit ijs in locis, vbi pori tantæ amplitudinis, & capacitatis sint, vt excipere valeant moleculas aqueas: at difficile captu est, minimam vim grauitatis guttularum, terebrando strictas porositates ligni, aut funis, ampliores eas reddere posse, dissoluendo arctam, strictamque vnionem fibrarum, quæ ne dum à duritie ligni, & funis, sed etiam à tractione ponderis appensi producitur.

h De insiden. fluido.

Hic nodus minimè dissolui posse mihi videtur, nisi ex doctrina à nobis tradita libro de vi Percussionis [i].

i prop.190

Quia aqueæ guttulæ minutissimæ intra ligni, vel funis porositates ampliores, quàm sint guttulæ, insinuari quidem possunt, sed non absque motu locali; nec localẽ motum absque impetu exerceri possibile est. Igitur iam aqueæ moleculæ dum intra ampliores porosi-

Cap.2. Causæ non veræ motus musculorũ reijciuntur.

tates funis feruntur, agunt quidem non in quiete constitutæ grauitando, sed motu, & impetu affectæ contra resistentiam prorsus quiescentem, tenacitatis nempè fibrarum funis, & ponderis appensi. Verùm vis exigua guttularum aquæ, motu, & impetu affectarum superare valet quamcunque vastam resistentiam motu priuatam, vt ostensum est K. Igitur profluuium minimarum guttularum energia motus, & percussionis, insinuari potest, & terebrare vi cunei porositates, seu interstitia fibrarum funis, eas tanta violentia dilatando, vt possint superare resistentiam vasti ponderis suspensi, & in quiete constituti.

K De vi percuss. pr. 190.

PROPOS. XXI.

Musculos non inflari, & contrahi vitali motu à sanguine violenter immisso, aut ab aeris cõpressione, aut ab ipsomet pondere sanguinis eodem modo, ac funes madidi contrahuntur.

Ijsdem experimentis, & rationibus, quibus ostendimus a aquam in fistulis subtilissimis, in spongijs, & filtris non insinuari à vi compressiua aeris, facilè euincitur, sanguinem violenter in musculorum spongiositates immitti non posse à pressione eiusdem aeris ambientis.

a De Motion. natur. à grauitate pendentib. cap. 8.

At hoc prætereà euidentiùs comprobari potest hac experientia facta à diligentissimo Boyle, & in nostra Academia experimentali Medicea: in vacuo Torricelliano multa animalia clausa diu mouentur, & agitantur, antequam pereant. At ibi magna ex parte

spa-

ſpatium aere priuatur, aut ſaltem ad inſignem raritatem redactus eſset, & ideo non poſſet ſua preſſione ibidem non exiſtente, ſanguinem intra muſculos inſinuando, eos inflare, & contrahere, & propterea non deberent fieri motus illi conuulſiui tam violenti, vt experientia docet. Ergo fatendum eſt, non à vi compreſſiua aeris ſanguinem intra muſculos inſinuari, & contractionem efficere.

Cap. 2. Cauſæ non veræ motus muſculorũ reijciuntur.

Poſtea, quòd theorica in præcedenti propoſitione tradita, quæ tam exactè contractioni funis madidi adaptatur, minimè ſufficiens ſit ad muſculorum contractionem ſaluandam, ſic oſtendemus.

Primò, quia funis tunc inflatur, & decurtatur, quando omnes eius internæ partes madidæ ſunt: gracileſcit verò, relaxatur, elongaturque, quando eſt omnino aridus, & humiditate aquea priuatus. E contra muſculus, quãdo maximè sãguine irrigatur inſtar ſpõgiæ, tunc relaxatur, mollescit, elongaturque; At induratur, tenditur, contrahiturque, eiecto, & expulſo ſanguine, vel maiori ex parte diminuto, vt patet in corde, & in reliquis muſculis, qui albicantes, & pallidi ſunt, quando contrahuntur, & florido, rubicundoque colore donantur, quando relaxantur; immo ſi ſcalpello cutis muſculi laxi ſecetur, copiosè ſanguinem emittet, contra in ſtatu turgido, & duro eiuſdem muſculi.

Hoc confirmatur exemplo penis, qui tenditur, erigiturque ab aduentu, & affluxu ſanguinis, vt funis ab aqua, & valdè rubet in actu turgentiæ eius ſecus, ac muſculi. Igitur muſculi turgentia, & tenſio non efficitur ab inſinuatione violenta ſanguinis intra eius

Cap. 2. Causæ non veræ motus musculorũ reijciuntur.

ſubſtantiam, ſed alia ratione longè diuerſa ab inflatione funis ab aqua.

Secundò, intra muſculos immittitur ſanguis inceſſanter ab arterijs, quæ ſemper pulſant, ſiue velimus, ſiue nolimus: quare ſi ad inſtar funis madefacti muſculi inflarentur, & contraherentur à ſanguine, vi pulſus arteriarum inſinuato, aut ſemper contracti eſſent, vt in conuulſione contingit, aut pulſarent, vt cor.

Sed dicere quiſpiã poſſet, appoſitas eſſe in muſculis valuulas quaſdam, à quibus ingreſsus ſanguinis intra poros muſculorũ ſemper impeditur, exceptis tẽporibus, in quibus imperio volũtatis aperiũtur b; at huiuſmodi ſubterfugium pluribus rationibus vanum eſse apparet. Quia vis motiua, qua ſanguis immitti debet ad inſtar cuneorum intra poros muſculorum, eſt tàm grandis, & valida, vt ingentia pondera ſuſpendere poſſit, & hæc agit contra valuularum reſiſtentiam ante ingreſsum, nempe in toto decurſu, quando muſculi non agunt, & deinceps contra reſiſtentiam articuli, & ponderis appenſi agunt. Igitur Natura inutili labore, aſſiduo, & continuato totius vitæ decurſu fatigatur, vt tantummodo per breue tempus muſculos inflando, articulos, & appenſa pondera ſuſtineant; quo nihil ineptius excogitari poteſt. Prætereà vis, & energia valuulæ, quæ æqualis eſſe debet impulſioni ſanguinis arterioſi, pariter exercenda eſset totius tempore, quo muſculi quieſcunt, & otiantur, actione fruſtranea, & ſtultiſſima.

b ex pr. 6. huius.

Inſuper ſi ſanguis vi cunei inflat muſculos, vt aqua funem, reſtat ſemper maxima difficultas, quomodo relaxantur, & detumeſcunt, debent enim tolli cuneoli illi ſanguinei intra poros fibrarũ muſculorum exiſten-

ſtentes; at hoc difficillimum eſt, nec fieri poteſt momento, nec ſine vi æquali ei, à qua cunei illi inſinuati fuerant.

Cap. 2. Cauſæ non veræ motus muſculorũ reijciuntur.

Tertiò, vulgari ſententiæ, quæ ex rubore faciei hominis in ira, & pudore, & ex pallore in metu, deducit, quòd ſanguis mouetur ab animi affectibus, & ideo immediatè ſubijciatur imperio voluntatis, acquieſcere non poſſum, quia talis rubor, & diffuſio ſanguinis ad genas conſequitur immediatè ex cordis vehementi, & frequenti agitatione in ira, & pudore, eo quòd maior copia ſanguinis diffunditur per arterias, quàm excipi poſſit à venis faciei, & proinde repletis, & turgefactis venis capillaribus cutis rubeſcet. E contra timore languet cordis pulſus, & ideo minor copia ſanguinis per arterias diffunditur, quàm redeat per venas, vnde capillares venæ exinanitæ pallidum colorem efficient, ſed ſi conſideretur ſimplex actio voluntatis, hæc per ſe, & immediatè, nec ruborem, nec pallorem creat. Hinc ergo non ſequitur, quòd ab imperio voluntatis actione immediata ſanguis ad determinatum muſculum immittatur, & ab alio retrahatur, ſed mouetur iuxta naturæ exigentias ab organis naturalibus, quæ agunt, nobis non aduertentibus, & dormientibus, ſiue velimus, ſiue nolimus. Sed muſculi inflatio, & contractio ſubijcitur immediatè imperio voluntatis noſtræ, quæ ſanguinem impellere non poteſt. Ergo non à ſanguine immiſſo ad inſtar cuneorum muſculi agunt.

Quartò, videmus, quòd funis non poteſt vndique humectari momento, ſed tempore ſenſibili; quia particulæ fluidæ non poſſunt libero curſu per anguſtias pororum funis moueri, & penetrare vſque ad inti-

mas

Cap. 2. Causæ non veræ motus musculorũ reijciuntur.

mas funis partes, & ideò tardo motu ferri debent, vt docet experientia. E contra musculi contractio est velocissima instar fulminis: ergo talis inflatio non fiet motu locali à sanguinis penetratione intra porositates musculorum.

In contrarium adduci posset exemplum filtri, vel spongiæ, quæ si arida fuerint, non possunt, nisi prolixo tempore ab aqua inflari, & si madida fuerint, citissimè aquam exugunt vsque ad turgentiam. At valdè diuersa est structura, & operatio funis à spongiæ rarissima porositate: hæc enim post turgentiam, manu compressa, & expulsa aqua, rursus expanditur, eiusque porositates aere replentur, & sic exugere aquam contiguam facilè potest, & breui tempore, quia viæ pororum madidæ non retardant ingressum aquæ aduenientis. At ex fune duro non potest per compressionem aqua exprimi, nec deinceps eius pori aere repleri possunt, cum nec compressionẽ, nec dilatationem patiatur. Et ideò fieri non potest, vt funis sit madidus, & eius pori ampliati ab aere repleantur; & propterea nouam aquam exugere non potest, vt spongia. Et licèt madefactio funis fieret tempore non prolixo, tamen exiccatio, & expulsio humoris aquei difficillimè, & diuturno tempore fieret, ita vt expectandum esset, quousque aqua illa in vapores dissolueretur, & exhalaret. Nec artificium adhuc excogitatum est, quod sciam, quo momento funis arescat; è contra musculus ictu oculi exinanitur, & detumescit. Igitur musculus non contrahitur ab insinuatione sanguinis eo modo, quo funis ab aqueo humore inflatur, & decurtatur.

Postremò in corde testudinis auulso, & in partes

dis-

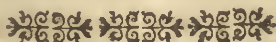
diſſecto, & in muſculis anguillarum, & ſerpentum aqua dilutis, videmus, quòd per multas horas per vices motiones, & contorſiones fiunt, & in ijs, neque ſanguinis effluuium intra poros muſculorum fit, neque aliundè ſubminiſtrari poteſt, cùm ibidem ne gutta ſanguinis adſit. Neque à ſucco in ijſdem muſculis contento inflari poſsunt ad inſtar funium, cùm æquè madidi ſint dum contrahuntur, ac dum relaxantur. Igitur nullo modo poſsunt contrahi muſculi ab affluxu ſanguinis ad inſtar funium madidorum.

Cap. 2. Cauſæ non veræ motus muſculorũ reijciuntur.

CAPVT III.

De Cauſis probabilibus vitalis contractionis Muſculorum.

CVM ex ſuperiùs dictis fateri cogamur, actionem vitalem muſculi, ſcilicet eius contractionem, & turgentiam pendere à cauſis longè diuerſis à ſanguinis effluuio, immiſso, ſiue à vi motiua ipſius ſanguinis, ſiue à preſſione aeris ambientis, ſiue à vi impulſiua cordis, vel à vi ponderis, & motus ipſius ſanguinis, vt funes madidi contrahuntur; tentabimus veram cauſam huius admirandæ operationis pro viribus indagare, & quibus organis, & mechanicis operationibus peragatur.



PRO-

Cap. 3. De causis probabilibus vitalis contractionis musculorũ.

PROPOS. XXII.

Ad musculorum contractionem vitalem faciendam duæ causæ requiruntur, quarum vna in ipsis musculis existat, altera forinsecùs adueniat.

Quia omnes musculi, paucis exceptis, non agunt vitali motu, nisi quando volumus: & imperio voluntatis à cerebro, quæ est regia animæ sensitiuæ, & loco motiuæ, non transmittitur per alias vias, quàm per neruos, vt omnes fatentur, & euidentissimæ experientiæ euincunt: cùmque præterea reiecta iã sitactio incorporeæ facultatis, & spirituum aereorum; ergo necesse est, vt aliqua substantia corporea per neruos ad musculos transmittatur, vel commotio ab ea communicetur, quæ possit validissimam inflationem ictu oculi efficere.

At quia inflatio, durities, & contractio non fit in vijs, per quas diffunditur, & vbi existit motiua facultas, nempè in neruis ipsis, sed extra ipsos, scilicet in musculis. Igitur substantia, aut facultas, quam nerui transmittunt per se sumpta, sufficiens non est ad inflationem illam efficiendam; sed necesse est, vt aliquid aliud adiungatur, quod in ipsis musculis reperitur; aut ibidem abundè subministretur, ex quarum substantiarum missione consurgat quid simile fermentationi, aut ebullitioni, quæ subitaneam illam musculorum inflationem producat.

Quòd verò talis operatio fit possibilis, patet innumeris experimentis, quæ passim in chimicis elabora-

tio-

tionibus obſeruantur, ſic ſpiritus vitrioli effuſus ſuper oleum Tartari: ſic omnes ſpiritus acidi ſalibus fixis commiſti ſubito fermentatiuo motu ebulliunt. Igitur pariter in muſculis non diſſimilis miſtura fieri poteſt, ex qua fermentatio, & ebullitio ſubitanea ſubſequatur, à cuius mole poroſitates muſculorum repleantur, & amplientur, & conſequantur turgentia, & inflatio.

Cap. 3. De cauſis probabilibus vitalis contractionis muſculorũ.

Prætereà, quòd ne dum poſſibilis ſit, ſed etiam neceſſariò admittenda ſit talis mechanica operatio, ſuademur ex eo, quod exactè phænomenis ſatisfacit; & quia nullus alius modus poſſibilis, & facilior occurrit, & quia natura nunquam conſuetos, faciles, & obuios operandi modos relinquit. Et proindè probabiliter concludere poſſumus, non eſſe diuerſam operationem, quam natura in muſculis exercet.

P R O P O S. XXIII.

Structuram fibrarum, neruorum, earumque vim, & operationem inquirere.

Reſtat modò inquirendum, quid nam per neruos immittatur, qua vi, & modo impellatur, & per quos canales?

Et primò, vt ordo doctrinæ exigit, quærenda eſt ſtructura fibrarum neruorum. Et patet, neruum eſſe faſciculum, ſeu capillamentum ex pluribus filis fibroſis compoſitum, atque inuolucro quodam membranoſo colligatum. Vnaquæque fibra caua eſſe poſſet, vt ſunt arundines, & vaſa ſanguinea, nonobſtante, quòd ob viſus hebetudinem ſolidæ, & repletæ appareant.

Cap. 3. De causis probabilibus vitalis contractionis musculorũ.

reant. Quis enim conspicere potest poros, & canaliculos cutis nostræ; aut quis vidit vnquam cauitates, & foramina venarum, non dico Pulicis, sed animalculi intercutanei Acari? Cuius venæ, eorumque ductus, adeò exiles sunt, vt ægrè eos imaginatione concipere valeamus. Et tamen per eas succus sanguineus ad animalculi nutritionem transmittitur. Si igitur impossibile non est, fibras nerueas esse fistulas cauas, planè libentiùs concedere possumus, eas esse tubulos repletos substantia quadam spongiosa, & madida simili medullæ sambuci virentis, ferulæ, aut cannæ indicæ. Quòd confirmatur ex eo, quòd nerueæ fibræ, ne dum molles, flexibiles, lubricæ, & semper madidæ sunt, sed etiam quia nutrimentum humidum admittunt, & sorbent; atque ex eis succus extillat. Quæ omnes proprietates requirunt porositates spongiosas à succo aliquo irrigatas, quod perindè est, ac substantia spongiosa, & madida repleri.

Concipiantur modò cauitates spongiosæ earumdem fibrarum neruearum semper madidæ esse, & repletæ vsque ad turgentiam succo, seu spiritu è cerebro communicato. Et sicuti videmus in intestino aqua repleto, & vtrimque clauso, quòd vno eius extremo impulso, compresso, & leuiter percusso, subito commotio, & concussio ad oppositum terminum intestini turgidi communicatur, quatenùs fluidæ partes inter se contiguæ, longo ordine se consequentes, vna alteram impellendo, & concutiendo, motionem diffundunt vsque ad extremam intestini partem; sic paritèr à quacunque leui compressione, ictu, aut irritatione facta in principijs caniculorum fibrarum neruearum in ipso cerebro existentibus, necesse est, vt ipsæ

fibræ

fibræ concussæ, & agitatæ instillent guttas aliquas illius succi, quo turgent internæ earum spongiosæ substantiæ intra musculorum carneam molem.

Cap. 3. De causis probabilibus vitalis contractionis musculorũ.

PROPOS. XXIV.

Succus nerueus à voluntate instillari potest intra musculos.

Spiritum animalem esse substantiam fluidam, subtilissimam, purissimam, & se mouentem, videtur negari non posse. Præterea percipere non possumus, actum volitionis, & appetitionis facultatis sensitiuæ fieri in omnimoda quiete, & sopore eorumdem spirituum animalium; sed videtur necessarium, vt in cerebro motione aliqua locali spiritus agitentur, vt exigit eorum indoles virtutis se mouentis.

Hinc fieri posse percipimus, vt ijdem cerebri succi, seu spiritus agitati commoueant, vel conuellant, aut concussiuo motu, aut acredine pungitiua (qua fortè pollent) principia fibrarum alicuius nerui; & sic eum irritent, & titillent. Cùmque neruorum structura, & temperies valdè delicata, & sensitiua sit, vt experientia constat; tactis enim leui festuca internis naribus, aut auribus, tanta vehementia nerui concutiuntur per vniuersam eorum longitudinem, vt conuulsiuos motus sternutationis, & tussis excitent. Igitur mirum non est, vt à leui commotione, aut irritatione neruorum facta in cerebro producatur concussio quædã conuulsiua per totam eorum longitudinem; ex qua deinceps expressio, & effluuium aliquarum guttula-

Cap. 3. De causis probabilibus vitalis contractionis musculorũ.

rum illius succi, quo ductus fibrarum neruearum turgent, subsequatur.

Et quia extrema orificia earumdem fibrarum neruosarum, vbique per musculi molem dispersarum, licèt aperta sint, tamen ipsa textura spongiosa, qua fibræ præditæ sunt, valuularum officium supplet: videmus enim à spongia madida guttulas pendulas nõ effluere. Hinc fit, vt vis concussiua requiratur ad expressionem faciendam.

Hæc forsan esse causa potest, cur ad imperium voluntatis succus nerueus per totam musculi molem euomitur, & instillatur.

PROPOS. XXV.

Peritiam habitualem, qua spiritus animales determinatos neruos in cerebro agitant, non natura, sed exercitio, & experientia acquiri, credibile est.

Fateor, me non percipere mechanicam operationẽ, qua motus spirituũ in cerebro imperio voluntatis agitati eos dirigant ad titillandos certos, & determinatos musculos, Vt si velim manum extendere, spiritus dirigantur non ad neruos pedum, aut thoracis, sed ferantur ad eos, qui ad manus pertingunt, vt eos titillent.

At si balbutiendo, aliquid loqui velĩmus, puto, quòd non omnes actus volitionis fiant ijsdem spirituum motionibus, scilicet in quolibet appetitionis actu spiritus non eodem modo, rhythmo, celeritate, & ad easdem partes vergentes moueantur, sed diuersissi-

mis

mis modis; ita vt tot numero sint motus spirituum in cerebro, quot sunt actus volitionis. Et proindè in vnoquolibet appetitionis actu spiritus dirigantur, & deferantur ad determinatam cerebri regionem; vbi nimirùm situati sunt nerui, qui executioni eiusdem volitionis destinati fuerant.

Cap. 3. De causis probabilibus vitalis contractionis musculorū.

Quòd verò tales motus interni, non naturali, & cæca necessitate fiant, vt grauium descensus, sed habitu quodam à frequentibus actibus acquisito fieri possint, nobis non aduertentibus, patet innumeris experimentis. Citharistarum digiti diuersas fides non ratiocinando, sed habitu quodam tangunt, & pulsant incredibili velocitate, & artificio. Et adeò verum est, aduertentiam, reflexionemque non esse necessariam in tali actione, quòd si Citharistæ velint reflectere, & curare, vt digitorum motiones ritè, & secundum artem fiant, potiùs errent, & confundantur, quàm exactiùs harmonicos sonos edant.

Sic paritèr possibile est, vt experientia, & monitione sæpiùs tentando, & errando edocti in infantia habitum acquisiuerimus immittendi spiritus ad neruos pedum, cum ambulare decreuimus, & sic in alijs motionibus. Hanc sententiam non esse omninò absurdā non paucæ experientiæ suaserunt. Obseruaui enim multoties titubationes Puerorum, & labores, quibus formicæ grana hordei per salebrosas vias accliues impellere conabantur; hæ quidem postquam in cassum plures motiones tentasent, & vt inutiles reiecisent, tandem eam auidè retinebant, quæ ad finem optatum conducebat. Sic mihi suadeo, ab initio spiritus animales, cùm volunt manum, verbi gratia, mouere, ob imperitiam innumeras agitationes tentare, & ex-

Cap. 3. De causis probabilibus vitalis contractionis musculorũ.

& experiri, immittendo spiritus ad pedes, aut linguã, aut aliò, & postquam in cassum fatigati fuerint, reiectis vanis, & inutilibus conaminibus, tandem eum motum retinere, qui ab experientia comprobatur. Cùmque talis habitus acquiratur ætate infantili, stolida, immemori, & vtilitatis non sapientiæ studiosa, fit vt nobis inscijs, retineamus postea altiùs impressam artem, & habitum, quo spiritus in cerebro moueri debent, vt certas artuum motiones exequi valeant.

PROPOS. XXVI.

Sanguinem esse alterum elementum concurrens ad inflationem musculorum efficiendam.

Quia, vt dictum est, succus nerueus per se sumptus feruorem, & inflationem in musculis producere non potest, eo quòd si per se, & sine alterius auxilio, & mistione rarefieret, & tumorem produceret, planè in ipsis neruis, vbi causa motiua, nempè imperium voluntatis existit, viget, & agit, & vbi materia rarefactibilis, scilicet succus nerueus abundat, turgentiam, & feruorem conciperet; non verò in musculis, vbi parcè, & guttatim instillatur, & vbi à mistura heterogeneorum succorum potiùs debilitaretur vis illa succi neruei. Nec in musculis impedimenta videntur tolli posse, nam loci angustia in neruis maior, quàm in musculis potiùs vim percussiuam rarefactionis augeret, vt patet in sclopetis, & in cuniculis aere condensato repletis. Nec angustia neruorum impedire potest feruorem; vt flamma in locis clausis non accenditur, quia musculi æquè clausi vndique sunt,

vt

vt nerui, nec inflatio musculorum fit vera accensione, vt patet sensu. Necesse ergo est, vt in musculis aliquid aliud reperiatur, quod simul cum succo nerueo immisto ab imperio voluntatis rarefactionem, & inflationem momentaneam efficere valeat. Cap. 3. De causis probabilibus vitalis contractionis musculorũ.

Videndum modò est, quodnam aliud elementum in musculis reperiatur, quod esse possit subiectum, & materia fermentationis, & ebullitionis eorum.

Et quia sensu patet, nil aliud in musculis reperiri præter fibras, lympham, & sanguinem copiosè immissum ab arterijs, à quo impletur tota carnea moles musculosa; Ex ijs verò scimus, fibras, & carnes vi propria contractiua irritatas, imperio voluntatis ab acredine succi neruei, non posse inflationem tàm validàm efficere, vt hactenus insinuauimus [a]. Nec præter ea lymphã, aut sanguinẽ impulsum à spiritibus animalis, aut ab aere externo, aut à cordis compressione, vel vi ponderis, vt funis inflatur ab aqueis guttulis, veluti à cuneis. [b]

a huius c. 1.

b huius c. 2.

Restat solummodo, vt ex mistione succi neruei cũ lympha, vel cum sanguine, fermentatio, & ebullitio oriatur similis eis, quæ passim in chimicis elaboratorijs obseruantur; alitèr enim talis operatio non videtur saluari posse.

P R O P O S. XXVII.

Necessitas, & modus mechanicus, quo ebullitio, & intumescentia in musculis fieri potest, declaratur.

Procul dubio inflatio, & detumescentia musculorum, quæ ab imperio voluntatis fit momento, nullo mo-

Cap. 3. De causis probabilibus vitalis contractionis musculorũ.

modo percipi posset; imò existimaremus, eã esse impossibilẽ, nisi experimenta chimica suaderent, passim à natura fieri operationes similes illis. Sales enim fluidi, & liquores acetosi commisti liquoribus salinis alterius generis, scilicet fixis, aut alcalisatis ebullitionem, & luctam excitant. Et quod præcipuè ad rem nostram facit, est experimentum à Vvillisio relatum, quòd si sanguini, dum incalescit, infuderis spiritum vini, cornu Cerui, fuliginis, vitrioli, aliusuè liquoris in primis spirituosi, aut salini, mira ebullitio, & efferuescentia exoritur.

Cùm porrò dubitare non possimus, succum in neruis à cerebro communicatum summè spirituosam, salinam, & volatilem naturam habere, tùm quia est instrumentum animæ sensitiuæ, & loco motiuæ, tùm etiam, quia sapor eius dulcis, & gratus salinam naturam euidentissimè declarat.

Et aliundè sanguinem salibus alchalisatis abundare tùm gustu, tùm ex contractu, & vnione vrinæ sanguinem irrigantis, tùm etiam experientia chimica, constat. Igitur ex affusione succi neruei intra sanguinem calentem necessariò subsequi debet feruor, & ebullitio.

Posteà, quia fibræ, & carnes musculorum perpetuò à sanguine humectantur, & madefiunt, vt spongiæ; Igitur à canalibus nerueis succo spirituoso turgidis immitti possunt, & effundi intra sanguinem in musculis contentum spiritus illi ab imperio voluntatis conuulsione quadam instillati; Et sic feruorem, & ebullitionem excitare possunt ferè momentaneam in fibris, seu fistulis spongiosis musculorum, vel in eorum interstitijs, vnde inflatio, durities, & contractio musculorum consequatur.

Mo-

Modus verò mechanicus, quo talis ebullitio, & efferuescentia perficitur, non est diuersus ab eis, qui per vulgarem fermentationem fiunt, in quibus omnibus non creantur de nouo vires motiuæ, sed illæ, quæ impediebantur, sui iuris factæ, exercere possunt suam naturalem indolem; nempè quia particulæ misti corporis, quæ sponte sua moueri potuissent, nisi impeditæ fuissent à textura, & colligatione partium crassiorum, & terrearum, postea vinculis solutis, & postliminiò sibi redditæ, suam indolem motiuam exercere valent.

Cap. 3. De causis probabilibus vitalis contractionis musculorũ.

Sic videmus, quòd in silice à simplici contusione, & percussione chalybis diffringitur textura saxi, & ideò igniculi, qui ibidem colligati erant, exilire possunt. Id ipsum in ligno confricato, eraso, aut compresso contingit.

Sic simplex aqua, dissoluendo saxi calcinati vnionem, liberum exitum permittit igniculis, qui in illius anfractibus latitabant, vnde ebullitio illa exoritur.

Sic sales in formam fluidam redacti, poros coralli, & metallorum penetrãdo, suis mucronibus, veluti limis, abradendo, & dissoluendo corpora illa dura, exitum parant igniculis, qui intra eorum poros latitabant.

Sic ijdem sales fusi, alios Tartari sales fixos dissoluendo, liberum exitum igniculis, & alijs particulis se mouentibus concedunt; vnde calida ebullitio creatur.

E contra, oleum vitrioli, dissoluendo contexturam salium ammoniacorum, exitum concedit particulis se mouentibus, non igneis, quibus ammoniacum caret, sed frigidis; vnde ebullitio gelida exoritur.

Non secùs spiritus vini, cornu Cerui, & tandem

Cap. 3. De causis probabilibus vitalis contractionis musculorũ.

succus nerueus summè spirituosus, & salinus dissoluendo texturam salium alchalisatorum, quibus sanguis intra musculos contentus abundanter impregnatur, sunt potissimæ causæ, vt particulæ se mouentes, salinæ carceribus diffractis, suam indolem motiuam liberè exercere valeant: & sic illam ebullitionem producere possint; quia porositates momento turgidæ, & inflatæ redduntur.

Colligitur ergo ex dictis causa, & actio mechanica, qua ab imperio voluntatis conuulsiua vi succus nerueus intra musculos instillatur, & momento inflationem eorum producit, quæ tandiù durabilis, & perseuerans erit, quandiù causa displosionis adest, quæ est instillatio succi neruei. Qua cessante languet, & dissipatur musculi turgentia; non secùs, ac splendor cessat, remota flamma, quæ lumen continenter renouat.

PROPOS. XXVIII.

Difficultatibus, quæ contra expositam theoriam adduci possunt, satisfit.

Magis commendabile semper mihi visum est institutum illorum, qui potiùs se ignorare rerum naturalium causas profitentur, quàm eorum, qui sibi potestatem faciunt quodlibet audendi in Philosophia. Attamen in vtroque peccatur; non enim hypotheses fictas admittere debemus, quæ instituto naturæ, & rationi conformes non sunt; nec à qualibet difficultate terreri debemus, nisi prius eius momenta diligentissimè expenderimus. Quapropter laudare

non

non poſsum eos, qui negant, vitalem muſculorum contractionem fieri poſse ab efferueſcentia ſpirituoſi ſucci à neruis effuſi, & commixti cum ſalino liquore ſanguinis intra poroſitates muſculorum, ob has diffitates.

Cap. 3. De cauſis probabilibus vitalis contractionis muſculorũ.

Primò, quia ebullitio talis imaginatione, non à ſenſibus comprobatur.

Secundò, quia muſculi dum contrahuntur, non augentur mole.

Tertiò, quia efferueſcentia, quæ à fluoribus chimicis excitatur, diù perſeuerat, nec momento extinguitur; at muſculi contractio fit citiùs ictu fulminis, & momento ceſsat, & toties reſtauratur, quoties volumus, & perſeuerat agendo, quamdiù volumus.

Quartò, quia abſciſso capite à teſtudinibus, & ab inſectis, & auulſo corde è ranis, anguillis, & viperis, diù perſeuerat motus in muſculis eorum. Ergo talis motus non fit ab effluxu ſpirituum à cerebro deriuatorum. & ſanguinis à corde impulſi.

Quintò, quia ſenſu conſtat, fieri motum muſculi immediatè à fibra motrice, actione mechanica nobis ignota, cum muſculus cordis teſtudinis, & crurum ranæ per vnam, vel alteram horam pulſet, & poſtea à punctura acus, aut tactu ſucci corroſiui reuiuiſcat, denuò pulſando.

Hiſce omnibus difficultatibus fieri ſatis mihi poſse videtur.

Ad primum. Reſpondeo nil referre, quòd non conſpiciamus ebullitionem, quæ in poris fibrarum fit, dummodò ab effectu neceſsario id deduci poſſit. Tales effectus ſunt molis muſculi inflatio, & induratio, quæ neceſsariò ab incuneatione violenta

Cap. 3. De causis probabilibus vitalis contractionis musculorũ.
a Prop. 15. huius.
b pr. 15. huius.

alterius corporis fieri debent, vt ostensum est [a]. Sicuti ex eo, quòd chimicorum vasa, oua, & castaneæ in igne copioso crepant, & dissiliunt, euincitur, quòd intra eorum ventres facta sit grandis ebullitio, licèt oculis non appareat.

Ad secundùm patet responsio ex dictis [b]; verè enim musculi inflantur, & augentur mole ob duritiem, & euidens incrementum musculi cordis.

Ad tertium aio, quòd efferuescentia in musculis momentanea esse potest, secùs quam in fluoribus salinis chimicorũ. Pro cuius clara intelligentia aduerto, quòd ratio, ob quàm ebullitio in musculo citò fit, & momento cessat, non est, quia succi illi fermentitij, completa inflatione, ab inuicem separantur, & ad diuersa receptacula reconduntur (vt aliqui censuerunt) sed quia dissoluuntur, & consumuntut, aut ambo, aut vnum ipsorum, sicuti in puluere pyrio omnes partes componentes, carbones, sulphur, & nitrum simul flãmam concipiunt, & consumuntur, & ideò momento accenduntur, & subitò extinguuntur. At diù perseuerare flamma accensa posset, si successiuè nouus puluis nitratus superadderetur, morulis adeò breuibus, vt sensus distinguere interruptiones non posset; sicuti titio circumductus repræsentat circularem ignitam lineam non interruptam.

Verùm differt efferuescentia salium fluidorum ab accensione pulueris nitrati; quia fluores illi non subitò per minima vniuntur, sicut puluisculi nitri, sulphuris, & carbonum exactè commixti sunt. Et ideò quamdiù nouæ vniones illorum fluidorum fiunt, vna post alteram in diuersis locis, perseuerat ebullitio, & lucta per aliquod tempus. At si artificio aliquo innu-

meræ

meræ particulæ ſpiritus ſalini ad inſtar roris caderent ſuper alium ſalinum ſuccum, fieri poſſet momentanea efferueſcentia, citò nempè conſumptis ſpiritibus illis: Et perſeuerare poſſet per aliquod tempus illa efferueſcentia, ſi denuò noua pluuia rorifera ſuccederet ſæpiùs reiterata.

Cap. 3. De cauſis probabilibus vitalis contractionis muſculorũ.

Id ipſum in muſculis verificari poſſe videtur, quia filamenta neruoſa multiplicia ad inſtar radicum arboris, non à tendinibus, ſed à trunco illius rami neruei, qui in prædictum muſculum inſeritur, ſparguntur inter muſculi fibras, & ab eorum orificijs ſimul tempore ob conuulſiuam irritationem effundi poſſunt guttulæ minutiſſimæ ſpirituum, quæ omnes cum ſanguine in muſculis exiſtente momentaneam efferueſcentiam concipere poſſunt ad inſtar accenſionis nitrati pulueris; talis autem ebullitio ex ſui natura ſubitò ceſſare poteſt, conſumptis nimirùm ſpirituoſis illis guttulis: & eatenùs perſeuerare poteſt, quatenùs nouis, & aſſiduè repetitis conuulſiuis irritationibus, nouæ effuſiones roriferæ ſpirituum, & inde cum ſanguine nouæ efferueſcentiæ, & hinc inflationes pororum muſculi, & tandem valida eius contractio continuata produci poteſt.

Ad quartum reſpondeo, mirum non videri, quòd per breue tempus Teſtudines truncato capite, & auulſo Corde, eorum muſculi concuti, & agitari valeant, Ranæ ſaltare, & Viperæ inflecti poſſint. Quia ſucci ſpirituoſi hactenùs à Cerebro intra neruos tranſmiſſi, & ſanguinis reliquiæ in poris muſculorum relictæ poſſunt efferueſcentias poſthumas efficere; irritatis nempè neruis à punctura, ſicuti priùs nedùm

in

Cap. 3. De causis probabilibus vitalis contractionis musculorũ.

in Cerebro, sed etiam in ipsis filamentis irritati conuellebantur.

Sed dices, quomodò paucæ guttulæ succi spirituosi, quæ in illo truncato neruo remanserant, sufficient ad tot feruores efficiendos per horas integras? Eo, inquam, modo, quo à paucis Moschi, & Zibethi granis effluit substantia odorosa, scilicet particulæ corporeæ per aërem dispersæ, quæ fumos fragrantissimos per mille cubicula, atria, vias, & plateas spargunt, & hoc effluuium perseuerat per plures menses absque sensibili molis, aut ponderis Moschi, & Zibethi diminutione. Ergò simili modò succi spirituosissimi in neruis resectis existentes, à nouis irritationibus conuulsiuis exprimi possunt subdiuisi in exilissima stillicidia (scilicet in particulas corporeas æquè minutas, ac sunt granula odorosa per aerem dispersa) quæ immista cum reliquijs sanguinis intra fibrarum poros existentibus possunt efferuescentias, & tumores musculorum excitare, à quibus contractiones efficiantur. Quæ posteà reiterari possunt, quousque omninò succi illi absumantur, vel concrescant, aut musculorum fibræ arefiant. Huic coniecturæ præclarè experientia suffragatur. Cor enim Testudinis auulsum, resectum, & dilutum diù pulsat, quousque externa cutis arefacta, & corrugata sit, & tunc denuò ab aqua humectata reuiuiscit, & pulsat; tandem post vnam, vel alteram horam, quando extinctum omninò videbatur, acu punctum, aut succo corrosiuo irritatum, pulsare bis & ter obseruaui. Ex quo conijcio, quòd sensitiua facultas in illo Corde non prorsùs extincta, à corrosiua punctura nerui molestata

lestata, grandi conatu neruum ipsum conuellendo, exprimere possit extremas illas guttulas succi neruei. Nec mireris, motiuam, & sensitiuam facultatem in Corde abscisso, & in eius neruis remanere posse; hoc enim communis Schola Peripatetica constanter pronunciat, dum in reptilibus animalibus Animam diuisibilem ponit, & ideò caudam serpentis abscissam moueri, quia animæ portionem retinet. Et profectò nisi sensum doloris pars illa perciperet, non conuelleretur, nec agitaretur eodem modo, quo priùs in animali viuente annexa concutiebatur; Quia lenis illa punctura acus non habet vim exiccandi, vt inde sequatur contorsio similis ei, quæ fit in tabulis ligneis madidis, quando vna eius facies igni exponitur, Nec acus vim habet torrefaciendi, vt pelles, & pili ab igne torrentur. Nec demum acies acus alterationem inducit similem ei, quam succi corrosiui producunt; sed solummodò debilem motum in fibris cordis affert contactus ille pungitiuus, qui motus, cum sit tardus, & debilissimus, non poterit impetum, & concussionem se ipso maiorem producere in illo Corde. Prætereà debilis impulsus acus non poterit commouere reliquas omnes partes Cordis, quas acus non tangit, & quæ tenaci, & dura vnione mutuò non connectuntur; & ideò dicendum est, quòd spontè neruus concutiatur, irritatus nempè à punctura illa eodem modo, ac in viuente animali contingit: quare percipiet quoque neruus abscissus sensum doloris.

Cap. 3. De causis probabilibus vitalis contractionis musculorũ.

Ad quintum patet responsio ex dictis. Vnde colligitur, quòd illi, qui tàm confidenter energiam, qua musculi imperio Voluntatis ingentia pondera susti-

nent

Cap. 3. De causis probabilibus vitalis contractionis musculorũ.
c part. 1. prop. 7.

nent, propriam esse aiunt ipsius fibræ motricis musculosæ à verborum obscuritate decipiuntur, & non aduertunt impossibilitatem propriæ assertionis. Quia vis contractiua propria ipsius machinæ materialis fibrarum debilissima est, vt demonstrauimus [c]: & est impossibile, vt spontè contrahatur eleuando vasta pondera; sed hoc fieri debet ab externa facultate diuersa à vi materiali machinæ, quæ violenter illam machinam contrahat. Ipsi verò has duas potentias confundunt, & negotium confecisse suadentur proferendo vocabulum Fibræ Motricis, quæ sua vi mechanica tantam vim exercet, nec curamus, inquiunt, quomodo hoc fiat.

At hoc perinde est, ac si quærenti causam pulsationis horarum, quam efficit horologium, seu compages, & inuolucrum illud ex ferreis fragmentis, Responderetur negotium confici à ferramentis motoribus, nec curare modum, quo illud fiat. Laudo candoris plenam confessionem ignorantiæ rerum reconditarum; non tamen videtur vituperabilis conatus eorum, qui causas saltem probabiles effectuum naturæ inquirere satagunt: *est* enim *aliquid prodire tenus, si non datur vltra*. Et hæc est ratio, quare talis compendiaria philosophandi methodus non placet: vlteriùs nitimur progredi, & venari, an ferramenta illa sint causæ effectiuæ, vel instrumentales motus earum; scilicet, an sint verè causæ motrices, vel commotæ ab alia vi externa; & propterea si non datur visu, saltem coniectura nitimur nosse configurationem rotarum, earumque connexionem, dispositionemque; & an à machina chalybia, an à pondere appenso, vel à vi venti, aut aquæ fluentis Rotæ illæ

agi-

agitentur, & qua necessitate tanta regula, & ordine suas motiones peragat. Consimilia circa musculos si reperire non potuimus, saltem pro viribus inuestigare nisi sumus. Et primò aduerto, non debuisse nomen fibræ motricis eis imponi, quia ipsæ fibræ non sunt machinæ se mouentes, cùm se habeant merè passiuè, & ex sui natura sint inertes, nec moueantur, nisi per neruos adueniat impulsus à voluntate immissus. Secundò, licèt non videamus structuram organicam fibrarum, percipimus tamen à signo manifesto, quòd sint similes catenæ contrahibilis ex anulis compositæ, quæ à cuneis immissis contrahi possunt, nam operatio inflationis, tensionis, & contractionis saluari non potest ab alia structura, & alio modo diuerso ab eo, quem supra exposuimus, cum naturæ operationes sint faciles, simplices, & iuxta leges mechanicas, quæ sunt leges necessitatis.

Cap. 3. De causis probabilibus vitalis contractionis musculorũ.

PROPOS. XXIX.

Necessitas, & ratio mechanica, quare debilis illa ebullitio in musculis facta immensam vim exercere valeat.

Grandem, & ineffabilem esse vim, & energiam musculorum patet ex demonstratis a. Si enim considerentur omnes machinæ, quibus musculi agunt, erit vis, quam natura exercet, millies, & millies maior, quam sit resistentia. E contra debilis esse videtur ebullitio in musculis facta, quàm superiùs considerauimus. Afferri igitur debet necessitas, & ratio mechanica, quare potentia illa minima fer-

a par. prima cap. 17.

Cap. 3. De causis probabilibus vitalis contractionis musculorũ.

mentationis immensam vim exercere valeat.

Et primò, quòd talis actio ne dum sit possibilis, sed de facto detur, patet exemplo funis madefacti. Videmus enim, funem non ab alia causa inflari, contrahi, & eleuare vasta pondera, quàm ab exilissima vi ponderis granulorum aquæ, quæ non secus, ac cunei, inter fibras insinuata contractionem funis producunt. Hoc autem pendet tùm ex copiosa multiplicatione cuneorũ simul operantium, tùm etiã ex energia motus,& impetus percussiui,quo granula illa innumera excurrendo intra fibrarum porositates, & interstitia,superare possunt quamlibet resistentiam quiescentem, vt demonstratum est [b].

b lib. De vi Perc. prop. 190.

Cùm porrò structura musculi, & eius actio contractiua non omnino differat à compositione, & operatione madefacti funis; Ambo enim ex innumeris fibris,frequentibus ligaturis discretis constant, & ideò porositates oblongas non rotundas habent, quæ dilatantur vltrà 40. gradus ab insinuatis corpusculis, veluti à totidem cuneis, qui in immensum multiplicati simul operantur vi motus, & energiæ percussionis contra inertem,& quiescentem resistentiam.

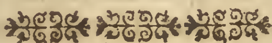
Differunt solummodò inter se in celeritate operationum: in fune enim cunei aquei tardo motu insinuantur, & diuturniori tempote egrediuntur,& transpirant; contra in musculis cunei momento inflationẽ, aut inanitionem creant.

Ratio discriminis est, quia cunei aquei in fune,eãdem solidam molem retinentes,locali motu extrinsecùs adueniunt, & insinuantur intra funis poros. At in musculis cunei non adueniunt deforis, sed in ipsis interstitijs fibrarum gignuntur, in actu inflationis musculo-

sculorum,& destruuntur,dissipanturque,quando detumescunt; quia nempè non eamdem amplam solidamque molem retinent, sed eam per rarefactionem acquirunt, & deinceps amittunt se condensando, vt sensu constat in ebullitionibus, & displosionibus memoratis, in quibus particulæ mobilissimæ sphæricè se dilatando ampullas bullularum efformant non omnino densas, & plenas, sed valdè raras, nempè vacuitatibus grandiusculis interceptis. Vnde fit, vt facilè concidant, & ad pristinum spatium angustum redigi momento possint. Et hinc necessitatem,& mechanicā operandi rationem musculorum deduci posse puto. Nā ab inflatione, & displosione innumerabilium vesicularum spumosarum per vniuersam molem musculi dispersarum non secùs, ac à cuneis aqueis in fune, integra musculi substantia inflatur, quæ cum ex fibris robustissimis, & ideò non extendibilibus constet, fit, vt in dilatatione,& inflatione necessariò musculi lōgitudo contrahatur,& decurtetur. Et quia vesiculæ,seu cunei in immensum multiplicantur per totam amplitudinem, & altitudinem musculi, & insuper agunt vi percussionis, vt dictum est, Hinc fit, vt grandis illa potentia componatur, qua subleuari possint vasta pondera per notabile spatium, nempè per maiorem, quàm sextādecimam partem longitudinis musculi, vt demonstratum est [c].

Cap. 3. De causis probabilibus vitalis contractionis musculorū.

c Prop. 20. huius.



Cap. 3. De causis probabilibus vitalis contractionis musculorũ.

De motionibus internis animalis, & primò de circulari motu sanguinis.

CAPVT IV.

PRæter motus musculorum ab imperio voluntatis pendentes, dantur alij motus, qui omnino naturales esse videntur, vt est cordis motus indefessus. Cuius cognitio faciliùs ab effectu, nempè à circulari motu sanguinis, quem producit, indagari potest; ideò priùs de tali circulari motu differemus.

PROPOS. XXX.

Circulationem sanguinis dari, euidenter recentiores demonstrarunt.

Triplicem motum in sanguine Animalis viuentis reperiri euidentissimũ est. Primus est quidem, quo partes ex quibus componitur, agitantur iuxtà earum indolẽ, & naturæ exigentiam, qui propriè fermentatiuus motus vocatur. Alter est motus localis oscillationis particularum eius, quæ vi machinæ rarefiunt, & condensantur, vt inferiùs patebit. Tertius est ille, quo à corde per Aortam, & reliquas arterias ad omnes corporis partes transfertur, diffunditurque intra carnium, viscerum, & glandularum spongiosam substantiam; & hinc à subtilissimis venarum canaliculis exugitur, congregaturque in venas maiores, non secus, ac flumina ex fontibus, & aquarum riuulis, & torrentibus in decursu receptis, augentur; quæ omnes

venæ

venæ in vnum grandẽ truncum Cauæ desinentes, tandem ad cordis dextrum ventriculum exonerantur, & hinc per pulmonarem arteriam moles vniuersa sanguinis in ipsis pulmonibus diffusa iterum recolligitur à vena pulmonaria, reduciturque ad cordis sinistrum ventriculum, vt iterum intra Aortam effundatur. Talis, inquam, sanguinis motus, CIRCVLATIO eius vocatur. Inuentum profecto admirabile partim à Cesalpino, sed postea exactissimè ab Haruecio, nuper mortalibus tanta euidentia demonstratum, vt nemo superſit, qui de eius veritate adhuc dubitet.

Cap. 4. De internis motibus Animalis, & primò de sanguinis circulari motu.

De hoc motu sanguinis superuacaneum erit repetere ea, quæ ab alijs adinuenta, & mirabili perspicuitate declarata sunt, & ideo attingam solummodo ea, quæ ab alijs omissa, aut non ritè exposita fuerunt, circa causas, modos mechanicos, & circumstantias huius motus.

PROPOS. XXXI.

Quomodo motus sanguinis sit continuus, licèt in corde interruptus appareat.

Quia causa, & vis impulsiua sanguinis, quæ est cordis compressio, non semper agit, sed per vices, interpositis morulis ferè synchronis, Hinc fit, vt sanguis à corde effusus non exiliat cursu continuato, vt flumina, & virgulæ fontium, sed modò currat, modò quiescat, alternis vicibus, ordine tamen perseueranti. Quare hoc nomine, motus sanguinis continuus, censeri non debet, cum morulæ inter duas quaslibet proximas pulsationes sint quietes, & defectus motus; proindeque

Cap. 4. De internis motibus Animalis, & primò de sanguinis circulari motu.

deque potiùs interruptus, & mistus, quàm verus continuus motus appellari posse videatur.

Hoc tamen non obstante, non vereor affirmare, verè continuo, & nunquam interrupto motu sanguinem per corpus animalis circumferri. Nam licèt cor tempore pausæ eius non effundat sanguinem intra arterias, non tamen verum est, sanguinem in ijsdem arterijs, in visceribus, carnibus, & in venis contentum omnino quiescere, & stagnare, dum cor actu quiescit, sed semper sanguis mouetur, velocitate tamen inæquali. Et primò in arterijs hoc patet; nam impedito omninò affluxu sãguinis à corde, siue absciſſo, & auulso corde, vt in Ranis siue motu pulmonum impedito in moribundis, aut restrictu violenter iugulo, vel diaphragmate, aut thorace vtrimque diſſecto, & aperto, videmus, quòd sanguis, quo arteriæ repletæ erant, sensim exprimitur, itaut paulò post remaneant omninò exinanitæ. Hoc quidem contingit, quia arteriæ ipsæ stringuntur spontaneo motu, coangustatis fibris circularibus earum. Paritèrque comprimuntur à cõtractione, & inflatione, vel motu peristaltico musculorum totius corporis. Hinc antiquæ fabulæ locus datus est, quòd scilicet in arterijs non sanguis, sed spiritus vitales contineantur, ob quorum difflationem in cadaueribus arteriæ exinanitæ remaneant.

In venis postea sanguinem continenter decurrere, ne dum quando vrgentur ab arteriali sanguine à pulsatione cordis vibrato, sed etiam tempore, quo cor quiescit, suadetur ex eo, quòd tunc currit sanguis per cauæ truncum ad replendum sinum dextrum cordis. Similiter videmus, quòd à vulnere cuiuslibet venæ sectæ sanguis continuato cursu effluit ad instar virgu-

larum

larum fontium, ne dum quando cor pulſat, ſed etiam quando quieſcit.

Cap. 4. De internis motibus Animalis, & primò de ſanguinis circulari motu.

PROPOS. XXXII.

Ratio mechanica continuati curſus ſanguinis per venas exponitur.

Licèt effectus curſus ſanguinis per venas ſit certiſſimus, ab experientia comprobatus, cauſa tamen, & ratio mechanica talis motus non eſt æquè euidens, ac illa, quæ impulſum in arterijs efficit. Nam venæ capillares nõ vniuntur cum extremis arteriolis per anaſtomaſim, & ideo ſanguis immitti non poteſt immediatè ab arterijs ad venas, cum hæc vaſa ſint ſeparata ab inuicem. Et licèt opinemur, adeſſe communicationem quandam inter extrema orificia arteriarum, & venarum capillarium per intermediam ſpongioſam ſubſtantiam carnium, viſcerum, aut per cribroſam ſubſtantiam oſſium, tanquam per pumicis poriſitates, attamen non percipimus, à qua vi motiua inſinuari ſanguis poſſit intra capillares venas. Primò, quia vis impulſiua, qua ſyſtole cordis ſanguinẽ intra arterias immittit conſentaneum eſt, vt ſenſim debilitetur, & tandem langueat in anguſtijs illis extremorum vaſorum, & poroſitatum intermediarum. Secundò, quia orificia venularum non poſſunt ſemper dilatata, & aperta permanere, cum earum conſiſtentia non ſit dura, & oſsea, ſed membranoſa, mollis, & lubrica; & ideò facilè conniuendo claudantur, & ingreſsum noui ſanguinis impedire poſſint. Tertiò neque ad compreſſionem viſcerum, & carnium recurrere poſ-

ſu-

Cap. 4. De internis motibus Animalis, & primò de sanguinis circulari motu.

ſumus; à qua per expreſſionem ſanguis ibidem inſinuetur; nam videmus, quòd ſanguis exugitur à capillaribus venulis, ne dum quando inflantur muſculi, & motum compreſſiuum exercent, ſed etiam quando quieſcunt, & omnino relaxati ſunt. Quare tunc temporis non à muſculorum compreſſione, in natura non exiſtente, ſanguis exprimitur.

Id ipſum confirmatur, quia in cerebro, in ſubſtantia medullari oſsium, immò intra ipſam oſſium ſubſtantiam duriſſimam, & ideò non compreſſibilem venæ capillares ibidem exiſtentes ſanguinem excipiunt. Cùm porrò effectus negari non poſſit, quandoquidem videmus, ſanguinem vniuerſum ab arterijs effuſum, poſtea excipi, & deferri per venas iterum ad cor; neque hoc contingit à vi attractionis, cum talis actio ſit impoſsibilis, vt [a] oſtendimus, cogimur aſſerere, ſanguinem à capillaribus venis excipi ob eamdem cauſam, & eadem mechanica actione, qua ſyphunculi, ſpongiæ, filtra, funes, & omnia poroſa penetrantur ab aqua contigua, à quà externè madefiunt [b]; quæ alia non eſt, quàm ipſiuſmet fluidi grauitas, quæ augmentum ſuſcipit ab impetu motus proprij, & impulſu ei communicato à vi externa. Sic vis motiua grauitatis, qua ſanguis carere non poteſt ad inſtar aquæ, cùm offendit caniliculos patulos capillarium venarum, (eo quòd numquam à conniuentia membranoſa, tam ſtricta, & tenaci clauſura conſtringi poſsunt, vt aditus aliqui non remaneant, (vt in funium porulis patet) neceſse eſt, vt energia motiua, qua pollent, inertem anguſtiarum reſiſtentiam ſuperet; [c] & proindè actione ſimili filtrationi ſanguis intra capillares venulas inſinuetur.

a De motion. natur. à grauitate cap.6.

b Ibidem pr.185.

c De vi percuſ. pr.90.

Suſce-

Suſcepto iam ſanguine intra venulas exiguas ab eadem vi impetus, quo inſinuatus fuerat (cùm ſine motu talis ingreſſus fieri nequeat) vlteriùs aliquantulum promoueri poteſt impulſu à propria, & ab externa vi, nec non ab ea, qua vrgetur à ſanguine ponè ſequenti, vt videmus aquam à filtro exuctam è ſuprema fimbria reclinata, & pendula percolari. Poſtea, quia, collectis pluribus venulis, latiorem ductum conficiunt, in eoque ſenſim motus ſanguinis retardatur, & languet vis priſtina impulſiua, ideò deinceps auxiliaribus manibus indiget, vt promoueri vlteriùs poſſit. Et hæ quidem ſunt primo loco vis, qua fibræ circulares venarum contrahuntur periſtaltica vi eiſdē fibris inſita, à qua vaſa conſtringuntur, adiuuante etiā ambientis, & interni aeris inſpirati compreſſione, à pondere, & elaſtica vi eius; nec non ab inflatione muſculorum, & à motionibus varijs viſcerum, & fluorum per corpus animalis diſcurrentium, vt inferiùs dicemus.

Cap. 4. De internis motibus animalis, & primo de ſanguinis circulari motu.

PROPOS. XXXIII.

Exponitur modus, & cauſa promotionis ſanguinis in venis. Tab. 16. Fig. 1.

Videmus in canalium venarum lateribus internis, vt eſt HIKL appoſitas eſſe valuulas membranoſas, quæ nil aliud ſunt, quàm ſemi ſacculi, ſeu veſiculæ cauæ AONMP, & BONQR parietibus internis venarum adhærentes, vt pluriniùm binæ è regione poſitæ in eodem loco lateraliter ſe contingentes in N°O, quarum conuexa cacumina MN, QN reſpiciunt ini-

Cap. 4. De internis motibus Animalis, & primò de sanguinis circulari motu.

tia capillaria venosa vltra HL, à quibus sanguis aduenit; orificia verò cauitatum PO, RO aperta versùs cor ad partes IK respiciunt. Demonstrandum modò est, quòd ex dicta valuularum structura, & situatione sanguis versùs cor protrudi debet. Intelligatur eadem portio HMQL sanguine repleta, & quia à fibris circularibus eius, & ab ambientibus musculis, & visceribus stringitur vna pars post aliam, oportet, vt eius laterales parietes S, T, ad sese propiùs accedãt versùs V; & tunc vena restricta cylindricam formam amittet, transformabiturque in duo infundibula HVL, MVQ, quę minus capacia sunt ipso cylindro, & proindè sanguis, qui continebatur in spatijs VHS, & VLT expelletur extra orificium HL, reliqua verò moles sanguinis contenta in spatijs VSM, VQT eijcietur extra orificium MQ versùs IK. Patet igitur, quòd ex prædicta compressione parietũ venæ exprimitur sanguis, pelliturque æquali copia ad partes oppositas; & hoc contingeret, si valuulæ non adessent: at quia in internis parietibus MP, QR venæ appositæ sunt valuulæ, seu sacculi membranosi superiùs expositi, necesse est, vt sanguis impulsus à compressione facta in ST, insinuetur per rimam NO; quia fluidum cedens in sacculis contentum ab adueniente sanguine contusum constringitur, euacuaturque, & ideò latera valuularum NO ab inuicem recedendo, patulam viã relinquunt, per quam sanguineus fluor ab MSTQ aduenions insinuari potest, & pertransire vltra AB. Porrò postquàm sanguis confinia valuularum PO, RO transgressus est, necessariò subsequitur spontanea restrictio, & clausura rimulæ NO; nàm ipse sanguis mole sua graui, & propensione fluida replere debet

sac-

ſacculos valuularum, & ideò latera mollia eorum dilatata, quouſquè ſe mutuò exactè tangant, rimulam NO, arctè claudere debent.

Cap. 4. De internis motibus Animalis, & primo de sanguinis circulari motu.

Poſteà, quia vena non ſtringitur eodem tempore in omnibus eius partibus, ſed ſucceſſiuè vna pars poſt aliam comprimitur, ergo poſtquam ſanguis, vltra valuulas intra tubulum ABCD translatus eſt, ſubſequitur conſtrictio parietum AD, BC eodem tempore, quo ST non ſtringitur. Et quia ob rimæ NO arctam clauſuram medietas ſanguinis, qui continebatur in ſpatijs EAG, FBG effluere non poteſt retrorsùm, versùs AB, dum offendit obſtaculum AOB à ſanguine repletum, & à valuulis retentum, cogitur reflexo motu, non ſecus, ac pila luſoria parieti illiſa, promoueri verſus DC; cùmque ab eadem compreſſione ſanguis qui continebatur in ſpatijs EDG, FCG propellatur, vltra DC, igitur dupla moles ſanguinis eodem tempore, quo fit compreſſio, expellitur per id ipſum oſtium DC; ſed quando dupla fluidi moles eodem tempore per idem orificium emittitur, excurrere debet velocitate dupla. Igitur per machinam valuularum compreſſiones venarum duplo velociori motu ſanguinem versùs cor protrudunt non fluxu continuo, ſed interpoſitis morulis, & velocitatibus inæqualibus.

PROPOS. XXXIV.

A ſanguinis motu circulari conſeruatur ordinata eius Craſis.

Expèrientia conſtat, quòd ſanguis vbicumque quieſcit, ſiue intra corpus animalis, ſiue extra, citò pars rubra

Cap. 4. De internis motibus Animalis, & primò de sanguinis circulari motu.

bra grumescit, & separatur à parte eius serosa, seu ab albumine, proindeque eius structura dissoluitur, & corrumpitur. E' contra, dum permanet sanguis intra vasa viuẽtis animalis in motu continuo cõstitutus, ordinata sanguinis mistura, & tẽperies conseruatur, ob causas mechanicat inferiùs exponendas.

Videtur ergo, quòd talis miscella partium integralium sanguinis aliter conseruari non possit, quàm per continuam agitationem, & concussionem factam in vasis, primò à corde, valido impetu per arterias sanguinem impellendo, postea in venis, deficiente impulsu cordis, promouetur per filtrationem, mox à vi constrictiua fibrarum circularium, & viscerum, à compressione facta ab aere inspirato, & à musculis; sed hæ compressiones non sufficerent, nisi in venis appositæ fuissent valuulæ, quibus sanguinis promotio, & quassatio fieri potest.

Et obseruatione digna sunt anastomases venarum capillarium, & distributio valuularum non frequens in vna, & eadem vena, cùm non pauci venarum tractus valuulis careant. Tales porrò anastomases, & valuularum defectus vsum quoque habere videntur. Quia venarum textura laxa, & mollis est, veruntamen à vi fibrarum circularium earundem stringi, & contrahi possunt: hinc fit, vt à tractibus venarum à valuulis non occupatis à regurgitante sanguine, magna copia, & impetu pars venæ infima dilatari plus iusto possit, & contra pars suprema constringatur; & viceuersa illa cõstricta hac relaxata, sanguis retrogado refluxu, licèt inobseruabili, agitatus, & conquassatus debitam mistionem, & conformationem reficere, & conseruare poterit. Arteriæ postea valuulis non in-

di-

digent, exceptis primis ſemilunaribus in corde exiſtẽtibus, quia grandis impetus, quo ſanguis per arterias eiaculatur, ſatis ſuperque eum conquaſſare valet, & commiſcere, incuneando ſcilicet fluidas particulas albugineas intra particulas glutinoſas rubeſcentes, vt inferiùs oſtendemus.

Cap. 4. De internis motibus Animalis, & primo de ſanguinis circulari motu.

PROPOS. XXXV.

Enarrantur præclari effectus, qui à velocitate circulationis ſanguinis producuntur.

Poſtquàm indicauimus vtilitates, quas affert motus circuitionis in ipſomet ſanguine, videndum eſt, qua neceſſitate natura cogatur tanta celeritate ſanguinis circuitum abſoluere, vt per arterias eum momento ferè effundat, & ad vniuerſas corporis partes perducat, & integrum circuitum perficiat paulò maiori tempore, quàm vna vigeſima parte horæ, vt ex Aruei obſeruationibus colligitur. Hinc plures inſignes effectus conſequuntur.

Primus eſt, quòd in vnaquaque cordis pulſatione grandis copia ſanguinis à ſubtiliſſimis arterioſis canaliculis effunditur, & eiaculatur; quia eò maior copia fluoris ab eiſdem canalibus effluit, quantò velociori motu per eos mouetur, vt B. Caſtellus demonſtrauit [a]; & proinde ſanguis ad inſtar pleni, & rapidiſſimi torrentis intra ſpongioſas carnium, & viſcerum poroſitates immittitur.

a Lib. de aquæ fluxu.

Secundus eſt energia ictus, quo ſanguis à corde proiectus ad eaſdem extremas partes impingit; quæ energia, vt demonſtrauimus [b], componitur ex gradu ve-

b De vi percuſs. cor. pr. 28.

Cap. 4. De internis motibus Animalis, & primò de sanguinis circulari motu.

velocitatis, & ex mole sanguinis impulsi. Hinc fit, vt porositates carnium, & viscerum exinanitæ, & conniuentes ab impetu sanguinis percussiuo aperiantur, & à copioso illo effluuio repleantur, & saturentur: vnde partes torpidæ, inutiles, & excrementitiæ ibidẽ èxistentes vrgeantur, expellanturque per poros cutis, vel per vasa expulsioni, & transportationi destinata.

Præterea animalis partes reficiuntur, quatenus ob porulorum configurationem, proportionatæ sanguinis particulæ, poris illis congruentes non secus, ac cunei vehementer immissi, conglutinantur, veluti lapilli variarum figurarum opus *musiuum* componunt. Et ne dum veloci illa sanguinis incuneatione partium refectionem Natura consequitur, sed etiam expurgationem eiusdemmet sanguinis à suis excrementis in visceribus animalis.

Tertiò eadem illa sanguinis rapida velocitate, & ictus vehementia abradere, secumque transferre valet innumeras alias particulas amouibiles, vt sunt succi spirituosi, salini, & fermentitij, qui ex cerebro, visceribus, & glandulis deponuntur, & labefactatam sanguinis crasim reficere, & perficere valent.

Magisque detegitur artificium Naturæ, obseruãdo quòd prædictæ abrasiones non fiunt in vasis amplis, sed post exitum sanguinis ab extremitatibus vasorum capillarium, vbi desinunt totidem canaliculi exilissimi deferentes succos nerueos spirituosos, & fermentitios, qui in visceribus, & glandulis disseminati sunt ad instar radicum arborum. Hoc ideò factum esse videtur, vt moleculis quibusque sanguinis totidem particulæ spirituosæ, & fermentitiæ vniantur, & per

mini-

minima misceantur, proindeque tota illa sanguinis substantia, quæ per vices transit, diuersam consistentiam, & naturam acquirat.

Cap. 4. De internis motibus animalis, & primo de sanguinis circulari motu.

Hæc, inquam, omnia bona absque perenni, & rapidissimo sanguinis motu nequaquam consequi possent. Quare videtur verisimile, ob prædictos fines Naturam sanguinis velocissimum motum circuitus instituisse.

PROPOS. XXXVI.

Exponitur ratio, quare reiterari sæpius cursus sanguinis debuit per easdem vias.

Manifestum est, fluminis identitatem permanere, quia partes elapsæ à nouis aquis aduenientibus reparantur, & illarum vices supplentur; at ad hoc præstandum requiritur immensa aquarum copia, vel oportet, vt eadem aqua elapsa denuo ad fontem perducatur, & sic repetitis circuitionibus fluminis cursus conseruetur.

Consimili industria vtitur natura, quæ instituerat velocissimo cursu sãguinem circumducere per vniuersum corpus animalis ob fines superiùs enarratos, & talem circuitum perpetuum esse voluit. Ergo prouideri debuerat tanta copia sanguinis, quæ ad conseruandum flumem sanguinis animalis sufficeret, cum 18. aut 20. libræ sanguinis, quæ in homine reperiri solent, citò transeant, scilicet tempore trium, vel quatuor minutorum primorum horæ. Ergo, ne fluxus deficeret, reiterari debuit circuitus eiusdem massæ sanguineæ.

Præ-

Cap. 4. De internis motibus Animalis, & primò de sanguinis circulari motu.

Præter hanc necessitatem, adsunt vsus admirabiles, & compendia, quæ natura assequitur, reiterando sæpiùs periodum circuitionis sanguinis per easdem vias. Si enim circuitus sanguinis non repeteretur frequenter, defæcari non posset in renibus ab excrementis vrinæ, nec chilus cum sanguine misceri in corde, nec in hepate sanguis depurari; nec aliæ operationes necessariæ ad animalis oeconomiam perfici possent. Hæc autem omnia, ne ordo perturbetur. deinceps suis in locis fusè exponentur.

De Corde, eiusque pulsatione.

CAPVT V.

Cognito effectu à pulsatione Cordis producto possumus faciliori methodo causam eius indagare, quæ est motus cordis, eiusque vis motiua, & actio mechanica, qua operatur. Tab. 16. Fig. 2. 3. & 4.

PROPOS. XXXVII.

Cordis structuram exponere.

Cor non esse parenchyma, sed Musculum eiusdem omninò naturæ, ac sunt cæteri musculi artuum, oculari inspectione constat, & multò clariùs, si eius fibræ carnosæ, turgidæ, & crassiores per elixationem reddãtur, patebit, quòd cor componitur ex robustis fibris carneis eiusdem figuræ prismaticæ, eiusdem coloris, consistentiæ, & tenacitatis, ac fibræ musculorum artuum habent; simili enim modo inelongabiles sunt,

& di-

& diſtractioni reſiſtunt; & ſpontè contrahuntur, tenduntur, inflantur,& duritiem acquirunt,quando agũt in cordis pulſatione. At differt fibroſa cõſtitutio cordis à cæteris muſculis,quòd illius caro eſt firma,dura, vniformis, colore rubicundo tincta,non verò eſt laxa, & mollis,nec columnæ priſmaticæ ſeparantur à membranulis, & innumeris fibris tendinoſis, vt ſunt fibræ cæterorum muſculorum. Præterea diſpoſitio, & configuratio fibrarum cordis diuerſiſſima ab illis eſt; non enim fibræ ſunt directæ, nec parallelæ inter ſe, ſed curuæ, & ſpirales, quæ miris modis interſe implicantur, non quidem textura ſimili ei, qua ciſtæ vimineæ conflantur,vt credidit Veſallius,ſed mirabiliori artificio diſpoſitæ, immediatè enim ſub externa cordis membrana à baſi cordis, & ab orificijs circularibus tendinoſis, in quibus deſinunt venæ cauæ, & pulmonaris auriculæ, nec non à principijs arteriarum Aortæ, & Pulmonaris, propagatur ſtratum fibrarum carnoſarum, quæ ferè æquidiſtantes ſunt inter ſe, & directè à baſi verſùs cordis mucronem tendentes, vbi variè inflexæ, & contextæ reflectuntur verſùs internas cauitates ventriculorum. Huic ſtrato ſuccedunt alia fibrarum ſtrata obliquè, & ſpiraliter deſcendentia, quorum fibræ ſemper magis, ac magis inclinatæ pariter verſus mucronem tendentes,antequàm apicem attingant, decuſſantur, & texuntur inter ſe, & cum alijs ordinibus fibrarum,& indè interiùs reflectuntur, & partim ſpiris obliquis, & tranſuerſis veluti faſcijs ad baſim cordis reflectuntur, partim internas columnas componere videntur, quibus funiculi valuularum tricuſpidum, & mitralium alligantur partim tranſuersè contextę ſinum ventriculi dextri efformãt.

Cap. 5. De corde eiuſq; pulſatione.

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

Hanc mirabilem structuram primùm mihi videre contigit Pisis, adstante clarissimo Malpighio anno 1657. posteà noui alios eadem adnotasse; tandem clariss. Louuer, & Laurentius Bellinus exactam cordis contexturam indagarunt, dissoluendo fibrarum perplexam colligationem ad instar glomi. Quod mihi videre non licuit, cùm post elixationem facilè fibrę lacerentur, & disrumpantur, antequàm plicaturæ decussatæ dissoluantur.

Sparguntur posteà innumerę ramificationes neruorum ex pari vago inter fibras carnosas totius cordis; & prætereà ab Ahorta, antequã pericardio excidat, duę arteriæ coronariæ oriuntur, valuulis proprijs donatæ, à quibus prohibetur sanguinis regressus, vt Clariss. Bartolinus obseruauit; per has sanguis ad cordis carnem musculosam, non ad ventriculos defertur; & hinc per venas coronarias, paritèr per cordis carnem vagantes, tandem confecto peculiari circuitu ad ventriculum dextrum exonerantur.

Adsunt præterea duo musculi subsidiarij caui, & rotundi cordi adhærentes, qui auriculæ vocantur, & inseruiunt, vt ministræ ostiariæ cordis. Hæ quidem post ingressum sanguinis è venis caua, & pulmonari intra cordis ventriculos arctè clauduntur, vt regressum sanguinis prohibeant, & constant ex fibris carnosis, quæ columnulas musculosas efformant, similes eis, quæ intra cordis ventriculos prominent.

Præter auriculas, etiam truncus venæ cauæ, cordi proximus, musculi naturam participat, constat enim ex circularibus fibris carnosis rubicundis, à quibus constrictio trunci venosi adiuuatur, eodem modo, ac vtris, aut intestinum aqua repletum, manibus com-

pressum

pressum, ab eo aqua exprimitur, & impeditur regressus eiusdem. Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

PROPOS. XXXVIII.

Actionem musculi cordis enarrare.

Sensu constat, quòd quando cor agit pulsando, non secùs, ac cæteri musculi, tota eius carnosa substantia inflatur, dirigitur, tenditur, & induratur maximo impetu, quod contingit ex ipsa cordis structura; nam fibræ columnarum eius, atque earundem fasciculi non alligantur terminis firmis osseis, aut tendinosis, vt solemne est in musculis reliquis, sed in ipsomet corde pendulo innixæ, & in ipsomet initium, & finem habentes, fundamento instabili, sed tenaci firmitudine retinentur. Hinc fit, vt turgentia fibrarum cordis non ordinetur à natura ad tractionem, & approximationem terminorum extremorum; sed è contra decurtatio fibrarum fiat, vt fibræ ipsæ inflentur, & turgeant, vtque restringant cauum perimetrum, & ad instar præli sanguinem ibidem contentum exprimant; non secùs, ac nuclei à digitis compressi proijciuntur. Hoc euincitur ex eo, quod in qualibet cordis pulsatione, & tensione sanguis, qui in ventriculis eius continebatur, maxima violentia eiaculatur, veluti ab embolo syringæ intra arterias. Et multò euidentiùs hoc patet immisso digito intra cicatricem cordis viuentis perforati, vt Bellinus, & Louuerus obseruarunt, nam in qualibet cordis pulsatione digitus veluti forcipe, aut prælo stringitur, conditurque à carne cordis inflata, & indurata. Licèt igitur externa cordis super-

 ficies,

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

ficies, dum pulsat, non crescat, tamen tota eius substantia carnosa verè inflatur, & augetur.

His declaratis, præmitti debent lemmata aliqua vtilia ad intelligendam mechanicam actionem musculi cordis.

PROPOS. XXXIX.

In serie continua arithmeticè proportionalium A, B, C, D, E, quorum minimus sit A: termini minimo propiores decrescunt maiori proportione, quàm remotiores, scilicet B ad A habet maiorē proportionem, quàm E ad D. *Tab. 16. Fig. 5.*

Quia in serie arithmeticè proportionalium differētiæ binorum quorumlibet terminorum proximorum æquales sunt inter se; ergo B, minùs A, æqualis est E, minùs D: estque A, minor, quam D. Igitur B, minùs A ad A, [a] maiorem proportionem habebit, quàm E, minùs D ad D; & componendo B ad A, maiorem rationem habebit, quàm E ad D. Et sic de reliquis.

a Ex pr. 2 lib. 3. Elem. Eucl. Auctoris.

PROPOS. XL.

b. Tab. 16. Fig. 6.

Si in eodem circulo [a] AB fuerint designatæ duæ Zonæ concentricæ ABC, & DCF, quarum amplitudines AD, & DE æquales sint; & in eis describantur duæ series æquè multorum circulorum eodem centro K, arithmeticè proportionalium, quorum medij arithmetici sint GL, & HM (diuisis nempè spatijs AD, & DE bifariam in G, H.) Dico, quòd

peri-

peripheriæ omnes ſeriei ABC ad peripherias omnes ſeriei DCF eãdem proportionem habent, quã periphæria GL ad periphæriam HM.

Cap. 5. De corde eiuſq; pulſatione.

Quia in ſerie ABC duplum peripheriæ GL mediæ arithmeticæ multiplicatum in ſemiſſem multitudinis terminorum eiuſdem ſeriei æquatur omnibus peripherijs Zonæ ABC ſimul ſumptis (vt paſſim arithmetici demonſtrant) paritèrque duplum peripheriæ HM, multiplicatum in ſemiſſem terminorum ſeriei DCF, æquatur omnibus peripherijs Zonæ DCF; ſuntque in vtraque ſerie pares multitudines circulorum; Ergo vt duplum GL toties ſumptum, quot ſunt paria terminorum ſeriei ABC, ad duplum HM æquè multiplicatum in eadem proportione eſt peripheria GL ad peripheriam HM, & proindè, vt peripheria GL ad peripheriam HM, ita ſunt omnes peripheriæ Zonæ ABC ad omnes peripherias Zonæ DCF.

P R O P O S. XLI.

Duæ ſpirales AMD [a], & DOE, immediatè ſe conſequentes habent eandem proportionem, quam circulares peripheriæ GL, HP mediæ arithmeticæ inter circulos extremos cuiuslibet ſpiralis.

a Tab. 16. Fig. 7.

Quia[b] in ſpirali Archimedea duo motus per rectam AK, & circa centrum ſunt æquabiles eodem tempore facti. Ergo velocitates deficientes in continua proportione arithmetica, quibus punctum A fertur

b De ſpiral. defin. 2. In Archim. Auct.

per

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

per spiralem AMD, eædem sunt, ac velocitates, quibus omnia puncta rectæ AD, successiuè circumferuntur circa centrum K; quæ velocitates mensurantur ab omnibus peripherijs arithmeticè proportionalibus ab eisdem punctis descriptis. Similiter velocitates omnes, quibus punctum D, fertur per spiralem DOE, eædem quoque sunt, ac velocitates, quibus puncta rectæ DE circumferuntur, quæ mensurantur à peripherijs arithmeticè proportionalibus ab eisdem punctis descriptis. Ergo velocitates, quibus punctum A transigit spiralem ABD, ad velocitates, quibus punctum D transigit spiralem DOE, eandem proportionem habent, quam omnes peripheriæ arithmeticè deficientes Zonæ ABD, ad omnes peripherias Zonæ DCE, seu quam periphæria media arithmetica GML ad peripheriam HOP[c]. Sed prædictæ peripheriæ transiguntur æqualibus temporibus (vt spiralium genesis exigit) igitur spiralis AMD ad spiralem DOE eandem proportionem habet, quam omnes gradus velocitatum excursus puncti A per suam spiralem, ad omnes gradus velocitatum transitus puncti D per suam spiralem, & proindè spiralis AMD ad spiralem DOE, eandem proportionem habet, quam peripheria media arithmetica GL ad peripheriam HP.

c huius pr. 40.

PROPOS. XLII.

a Tab. 16. Fig. 7.

Si fuerint[a] quotcumque lineæ spirales in eodem plano sese consequentes KNE, EOD, DMA, quarum minima sit KNE, Dico, quòd minimæ propinquiores in maiori proportione decrescunt, quã

re-

remotiores à minima, ſcilicet DOE ad ENK maiorem proportionem habere, quàm AMD ad DOE. Cap. 5. De corde eiuſq; pulſatione.

Deſcribantur circuli GM, HO, RN, medij arithmetici inter circulos extremos cuiuslibet ſpiralis. quia in ſpiralibus ordinatè ſeſe conſequentibus rectæ lineæ AD, DE, EK æquales ſunt inter ſe, & hæ bifariam diuiduntur in G, H, R; ergo differentiæ GH, HR æquales ſunt inter ſe; Et ideo ſemidiametri GK, HK, RK, æqualibus exceſſibus ſe ſuperant; ſuntque eorum circumferentiæ proportionales radijs [b]. Ergo circulorum peripheriæ GM, HO, RN arithmeticè proportionales ſunt. Quare in maiori proportione decreſcunt propiores minimo circulo, quàm remomotiores, [c] nempè circulorum peripheriæ HO, ad peripheria RN maiorem proportionem habet, quàm paripheriam GM ad peripheriam HO. Habent verò ſpirales eandem proportionem, quam eorum mediæ arithmeticæ circulares peripheriæ [d]. Ergo ſpiralis DOE ad minimam ſpiralem ENK maiorem proportionem habet, quàm ſpiralis AMD, ad ſpiralem DOE. Quod &c.

b Prop. 14 lib. 5. Eucl Reſt. Auct.

c huius pr. 39.

d huius pr. 41.

PROPOS. XLIII.

a Tab. 16. Fig. 8.

Si glomus AB [a], compoſitus ex filis AB, CD, EF, æquè craſſis, & ſimilis conſiſtentiæ concentricè, ſiuè ſpiralitèr inuolutis circa veſicam inflatam, vt habeat cauitatem intermediam HK. Dico, quòd ſi per humectationem filorum [b] LM, NO, &c. Cauitas glomi HK repleatur, ſpiræ internæ glomi

b Tab. 16. Fig. 9.

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

mi NO, PQ, necessariò corrugari debent, remanentibus externis LM tensis.

Intelligatur glomus per axim sectus, patet quòd in glomo arido consurget Zona AE, FB, circularis ex filis concentricis, siuè spiralibus contiguis composita; at in glomo madido consurget circulus LM, repletus inflatis, nempè, & contractis filis NO, PQ eiusdem. Et quia fila supponuntur æquè crassa, & similis consistentiæ, erunt simili modo porosa, & ideò æquè, & proportionalitèr inflari debent à guttulis aquæ, atque decurtationes eorum eandem proportionem habebunt, quam filorum longitudines habent, scilicet aridorum, qui Zonam componebant: verùm spiræ, quæ longiùs à centro recedebant AB, CD, EF antè humectationem in minori proportione decrescebant [c], quàm eædem spiræ in sito LM, NO, PQ centro proximiori translatæ ab humiditate inflante. Ergo spiræ centro approximatæ LM, NO, PQ longiores sunt, quàm sit spatium spirale, in quo collocentur. Quare necesse est, vt corrugetur, ad hoc, vt ibidem aptari possint. Quod &c.

c huius pr. 41.

PROPOS. XLIV.

Exponitur mechanica operatio, qua cauitas glomi madefacti repletur. Tab. 16. Fig. 9.

Crusta glomi LM, ex filis externis contexta resistit distractioni, tùm quia fila elongari non possunt ob spiralem contorsionem eorum, tùm etiam quia inflantur à guttulis aqueis poros eius penetrantibus; &

ideò

& ideò tanta vi contrahuntur, vt ad instar circulorum ferreorum dolij, resistant violentiæ internarum partium inflatarum. Itaque licèt externa fila verè inflentur, & incrassentur, tamen ipsa consistentia, & durities tensa superficiei conuexæ filorum impedit turgentiam, & expansionem conuexitatis earumdem. Quare necesse est, vt inflatio internorum filorum augeat, aut superficiem externam, aut profunditatem eorundem; & aliundè externa amplitudo crescere non potest, quia alia fila decussatim cum illis contexta sua contractione impediunt illarum dilatationem. Igitur restat, vt in profundum versus centrum glomi exporrigantur; & ideò omnia strata NO, PQ filorum inclusorum se tangentium necessariò paululum promoueri debent versùs centrum g cauitatis glomi, & proindè incipit repletio cauitatis illius. h k

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

Postea subsequens stratum NO filorum æquè madidorum inflatur quoque, & decurtatur; & (sicut priùs dictum est) superficies conuexa non æquè tensa remanebit, ac prima crusta rigida fuerat; at cauitas illius multò magis in profundum versus centrum promouebitur. Et quia eius fila decurtantur in eadem proportione, quam habebant, antequam centro proximiores fierent, nempè in minori proportione, quàm vicinitas centri exigit. Ergo longiora sunt, quàm illius loci angustia suscipere potest. Ex quo fit, vt caua superficies filorum NO corrugetur, & strata subsequentia PQ subintrantibus locum cedendo, coguntur multò magis, quam priùs, versùs centrum g, excurrere, & proindè tantundem spatium illud cauum replebitur. Idem dicendum est de tertio strato, de quarto, & de reliquis, quæ semper in

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

maiori proportione inflantur, corrugantur, & ad instar cuneorum multò magis promouentur versùs centrum, quousque cauitas glomi h k, omnino repleatur. Vt propositum fuerat.

PROPOS. XLV.

Ijsdem positis, Dico, quòd omnes internæ spiræ glomi corrugari debent inæqualiter, semper magis augendo plicas, quò magis centro glomi approximantur.

Quia internæ spiræ glomi duplici nomine centro proximiores fiunt; primò, quia ab externis filis contractis, & inflatis vrgentur versùs centrum glomi; secundò, quia ipsamet inflatio earundem semper magis eos centro proximiores readit: & ideò continenter in minori proportione decurtantur, quàm exigit angustia subsequentium locorum. Ergo necessariò rugæ inflari, & augeri debent semper in maiori proportione, quò magis ad centrum glomi approximantur.

PROPOS. XLVI.

Ijsdem positis, Dico, quòd externa figura glomi madefacti, nec ampliari, nec constringi debet. Tab. 16. Fig. 9.

Et primò, quòd dilatari non possit, patet, quia fila LM glomi supponuntur inextendibilia, siue ob tena-

cita-

citatem, siue quia spiraliter contorta sunt, vt funes: sed hi madefacti non elongantur, sed potiùs grandi vi decurtantur, ergo fila externa glomi nequeunt elongari, & ideò superficies conuexa glomi non ampliabitur. Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

Secundò, eadem externa fila glomi contrahi non possunt, licèt ingenti vi conentur se decurtare, quia massa internorum filorum NO, PQ inflatur, induraturque. Et ideò impedit conrractionem externorum filorum LM; quare retinebunt eandem longitudinem, quam priùs habebant. Ex quo fit, vt externa figura glomi non minuatur; sed neque augeri poterat; Igitur inuariata persistet retinendo eandem molem, & figuram, quam priùs habebat.

PROPOS. XLVII.

Si fuerit glomus ABR a excauatus compositus non ex vnico filo, sed ex pluribus, anulo, vel semidiametro glomi AETR fixo, & superficiei cauitatis alligatis, & concentricè, siue spiralitèr inuolutis, si per inflationem filorum ab humectatione cauitas repleatur, fila interna M, O, Q corrugari debent inæqualitèr, semper magis augendo plicas, quò magis centro propiùs accedunt, & figura externa inalterata persistet.

a Tab. 16. Fig. 10. & 11

Quia funis ex cannabe cõtextus, siue vnico filo complicato spiralitèr compositus fuerit, siue ex eodem filo discisso in plures partes, quibus cõtextis spiralitèr, eodem ordine externæ spiræ strictè amplectantur spiras internas, nec dimoueri è suis locis possint, videmus,

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

quòd per humectationem æquè funes inflantur, contrahuntur, & suspendunt æqualia pondera; igitur similiter glomi ex vno, vel pluribus filis contexti ABR, eodem modò inflari, & repleri eorum cauitates debent M, O, Q. Nam æquè firmitèr retinentur principia, & fines spirarum in eisdem locis, siue mutuò nectantur per continuationem, vt in 8 figura, siue alligentur anulis, vel alijs locis firmis glomi, vt in Fig. 10. in vtroque enim casu fila eadem sunt, eadem forma, dispositione, spissitudine, & tensione spiraliter externa stringunt, & amplectuntur interna fila; eodem modo à guttulis aqueis inflari, & ideo eadem proportione corrugari debent, semper magis se corrugando, quò magis centro approximantur; Et earum figuræ externæ eiusdem molis, & magnitudinis remanebunt.

PROPOS. XLVIII.

Quando per internam rarefactionem porositates fibrarum musculi cordis inflantur, necessariò cauitas eius repleri debet à substantia eius carnea, non variata eius externa figura.

Quia cor est glomus excauatus compositus ex innumeris fibris spongiosis, robustissimis, & non extendibilibus in longum, quæ anulis tendinosis quatuor orificiorum cordis annectuntur, atque eorum termini extremi superficiei cauæ cordis colligantur, & spiraliter inuoluuntur, & contexuntur; atque omnes prædictæ fibræ inflantur ob internam rarefactionem, non

se-

ſecus, ac fila funis, & glomi, à guttulis aqueis turgidi redduntur [a]. Ergo eadem neceſſitate, qua glomus ex filis contextus transformatur, oportet quoque, vt cauitas cordis repleatur, corrugatis, inflatis, & tenſis fibris internis inæqualitèr, ſemper magis augendo plicas inflatas, quò magis centro cordis propiùs accedunt; remanente figura externa non aucta, nec diminuta.

Cap. 5. De corde eiuſq; pulſatione.

a Prop. 47. huius.

PROPOS. XLIX.

Ventriculorum cordis reſtrictio fieri non poteſt à vi contractionis fibrarum eius.

Si ex communi ſententia actio propria omnium muſculorum eſt contractio fibrarum, etiam conſentaneum eſſe videtur, vt ipſius muſculi cordis actio ſit quoque contractio fibrarum eius: & quia cor non alligatur articulis illis, vt eos flectat ſe decurtando; ſed tantùm ſtringere debeat cauitates eius, Videndum eſt, an per ſimplicem contractionem fibrarum poſſint ſinus cordis reſtringi. Et primò, ſi cor eſt ſimile glomo compoſito ex filis ſpiralitèr inuolutis, patet ex dictis [a], quòd fibræ quando agunt, vim exercere nequeunt, ſua contractione, & ſua tenſione terminos extremos versùs medium trahendo; nam potiùs relaxantur ob corrugationem longitudinis earum. Ergo ſicuti à fune laxo eleuari pondus appenſum non poteſt, ſic à fibris laxis, corrugatiſque parietes caui oppoſiti cordis violenter trahi, & coniungi non poſſunt.

a huius pr. 47. 48.

Secundò, ſi verò ſupponamus ſpiras fibroſas cor-

dis

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

dis non circumduci tortuosè vsque ad sinus eius, sed extendi in directum intrà ventriculos eiusdem,& ibidem colligari in fasciculos illos, qui plures cylindrulos, seu funiculos componunt; tunc putabit fortè quispiam, quod ex simplici contractione fibrarum possent cylindruli illi totaliter decurtari, & sic parietes oppositi ventriculorum cordis coniungi possent.

Verùm patet,hoc esse impossibile, in tali enim positione necessariò admitti deberet corrugatio totius superficiei cauæ cordis interceptæ inter bases illarum columnarum, seu funiculorum; & ideò innumerabiles fibræ ibidem contextæ stringi inter se, & paritèr corrugari, scilicet relaxari deberent; & proindè non agerent sua contractione tensa;quod repugnat hypothesi.

Insuper in dextro cordis ventriculo non adsunt cylindruli, nisi paucissimi,ergo tale subterfugium locum non habet.

Prætereà totalis decurtatio illorum cylindrulorum, seu funiculorũ fieri non posset,nisi longitudines spirarum desinentium in ipsas columnas excurrerent inter alias fibras, veluti intra vaginas, aut circa trochleas; quod autopsia refellitur: sunt enim fibræ cordis decussatis directionibus contextæ, adeò arctè inter se colligatæ,vt nequeant varijs,& contrarijs motibus excurrere inter alias fibras eas complectentes.

Tãdem,quòd tensio musculi cordis saluari non possit ob simplicem contractionem fibrarum eius,euincitur, ex eo quòd moles musculorum artuum, qui verè contrahuntur, quoàd sensum potiùs minuitur; at cordis moles augetur, cùm cauitates eius à substantia carnea repleantur, non imminuta figura eius exter-

terna; quare cor non tenditur ob contractionem fibrarum eius. Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

PROPOS. L.

Cordis cauitates stringuntur, non quia decurtantur ventriculorum longitudines, sed quia parietes laterales ad inuicem approximantur. Tab. 17. Fig. 1.

Hoc patet ex ipsa positione, & configuratione ventriculorum cordis ABC, & ab eius operatione. Ventriculus enim simister FG dissectus ab imo ad summum extenditur per totam cordis longitudinem à basi AB, vsque ad verticem eius C, qui desinit in parietem GC acuminatum, & gracilem; cùmque figura externa cordis, dum pulsat, non decurtetur, ergo nec cauitatis longitudo FG dimniuetur, scilicet basis cauitatis ad apicem non approximatur.

Præterea basis AB, & vertex C cordis inflari, & incrassari nõ possũt omninò, quia basis caret fibris, estq; excarnis, cũ tota occupetur à quatuor amplis aperturis D, E venarum, & arteriarum; verticis verò GC paries valdè subtilis est. Ergo cauitas repleri non potest ab inflatione fibrarum basis, & verticis cordis, quibus fibris caret. Oportet igitur, vt repleatur ob inflationem parietum lateralium crassissimorum.

Postremò immisso digito intra cordis ventriculum perforatum animalis viuentis, percipitur constrictio lateralium parietum, non verò apicis, & basis coniunctio.

Ex-

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

PROPOS. LI.

Exponitur ratio mechanica eiusdem operationis.

Quòd porro necessitate mechanica cauitas cordis decurtari non possit, sic ostendetur. Quia contractio cordis fieri non potest, nisi à fibrarum contractione, ergo partes illæ, quæ carent fibris retrahi non poterunt, sed ex immensa multitudine fibrarum à basi cordis descendentium, ne millesima quidem pars ad verticem cordis pertingit (eo quòd si ibidem connecterentur, vna fibra super alteram superposita, construerent parietem acuminatum ingentis profunditatis; quod adeo falsum est, vt in tali situ paries sit valdè subtilis) & reliquæ omnes fibræ spirales contexuntur, & reflectuntur intra cor transuersali circuitu antequam ad verticem pertingant. Ergo non poterunt trahere apicem cordis versùs basim, & ideo longitudo cauitatis cordis decurtari non poterit.

Causa verò, qua parietes laterales ventriculorum stringuntur, talis est. Quia omnes ferè innumerabiles fibræ cordis obliquè, & transuersè circumducuntur circa cordis latera, & ex eis componuntur plurima strata ad inuicem superposita ad instar membranarum. Quando verò inflantur fibræ cuiuslibet strati, sese lateralitèr tangentes, iacentesque in vna superficie, necessariò se mutuò vrgebunt lateraliter; & ideò mutuò è proprijs locis se expellent, & vlteriùs promouebunt, nempè versùs basim, & verticem. Quare potiùs augeri deberet interuallum à basi ad verticem. Verùm quia fibræ externæ aliæ obliquè transuersales

ambientes, decussatim eas intersecantes, impediunt elongationem, & protuberantiam, vt inferiùs ostendemus, fit vt necessario inflatio fibrarum interiùs versùs cauitates intumescere debeat, & sic latera parietum interna inflata ad inuicem approximari debent. Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

Præterea paries intermediùs cordis, constans vt plurimum ex fibris transuersalibus inflatis decurtari non poterit, & crassities eius valdè augetur; pariterque externi parietes versùs internas cauitates inflari debent, ergo internæ facies appositorum parietum stringi, & deosculari debent, remanente base disiuncta à vertice.

PROPOS. LII.

Actio propria musculi cordis est constrictio ventriculorum eius, & compressio, & expressio sanguinis in eis contenti ad instar præli facta, non à contorsione fibrarum cordis spiralium, sed ab inflatione, & tensione earundem. Tab. 17. Fig. 2.

Proculdubio moles cordis in actu pùlsationis eius insigniter augetur, nam figura eius externa a n c o b, eiusque dimensiones non augentur, nec minuüntur, estque substantia carnosa cordis non tensi NAMO, scilicet quando caua est, & sanguine repletur ferè semissis totiùs molis ABC ab externa figura comprehensæ, eo quòd duo cordis ventriculi FG, HI, quando sanguine repleti sunt in hominibus æquant ferè spatium substantiæ carneæ non inflatæ eius NDMO; & in systole, expulso sanguine, ambo ventriculi fg, hi,

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

replentur à substantia carnosa n a m o eiusdem cordis inflata. Ergo eadem ampliata moles cordis comprehensa ab eadem figura externa non alterata, duplo ferè augetur in actu tensionis, quàm fuerat ante pulsationem. Verùm tam grandis excrescentia molis carnosæ fieri non posset absque insigni inflatione, & turgentia fibrarum eius. Igitur crassities fibrarum cordis augetur duplo in actu pulsationis. Hoc posito, considero, quòd fibræ externæ cordis maximam vim faciunt, non se decurtando, sed resistendo distractioni, vt circuli ferrei dolij, scilicet, vt perimeter cordis non amplietur; & interim eædem fibræ inflantur in parte caua earum, vt de glomo filorum dictum est a; paritèrque fibræ internæ, dum inflantur, incrassanturque, maximam vim faciunt constituendo plicas, & rugas turgidas adeò tensas, & duras, vt officium cuneorum exerceant, à quibus nedum cauitas cordis repleatur, sed præthereà vehementi cōpressione sanguinem ibidem contentum exprimant motu consimili ei, quo nuclei à digitis posticè compressi expelluntur.

a huius pr. 47.

Columnulæ verò graciles carneæ oppositos parietes cauos ventriculorum cordis colligantes incrassantur, tenduntur, & simul decurtantur, inflatis nempè, & corrugatis earum fibris, vt cauitatem repleant. At maximam vim exercent sua tensione, & inflatione, vt officium cuneorum exerceant. Non verò vim vllam exercent sua contractione, vt oppositos parietes cauos ad inuicem coniungant, quia laxæ sunt ob corrugationem longitudinis fibrarum, & præterea, nec exactè parietes oppositos coniungere possent, nam prædictæ columnæ musculosæ non possent totalitèr

de-

decurtari, vt musculorum natura exigit, quæ contractionem non patitur maiorem triente longitudinis eius. Negari tamen non potest, inseruire columnas, vt funes ad retinendam, & conseruandam debitam dispositionem partium internarum cordis, & ad impediendam superfluam distractionem, quam efficere posset nimia copia irruentis sanguinis è venis. Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

Postremò papillæ, seu tubercula carnea intra ventriculos cordis protuberantia, quibus filamenta mẽbranosa valuularum triangularium cordis alligantur, agunt, nedum se inflando, sed etiam se erigendo ad instar linguæ, & penis.

Hæc omnia in ventriculo sinistro, & in auriculis cordis verificantur, at in dextro ventriculo, vbi deest tanta copia columnarum, constrictio fit per incrassationem externi parietis *n*, nempè per inflationem, & decurtationem fibrarum eiusdem, itaut curuitas caua interiùs turgendo planitiem affectet, & fiat portio maioris sphæræ minor, quàm similis priori. Confert quoque ad repletionem ventriculi dextri turgentia, & inflatio fibrarum septi cordis *m*, seu parietis intermedij satis crassi. Hinc enim fit, vt huius conuexa superficies magis promineat, & exporrigatur; vnde spatium illud lentis cauæ figuram referentis repleatur, & parietes se mutuò contingant, remanente eodem circuitu sinus lenticularis.

Vniuersa hæc operatio valdè conformis est instituto naturæ, quæ primariò replet, & amplificat poros fibrarum spongiosarum per rarefactionem superiùs expositam; ex qua duplicem effectum assequitur; in musculis enim artuum turgentia illa pororum fibrarum secundarium effectum producit, qui est decurta-

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

tio musculi, & tractio valida articuli; at in corde ex ipsamet inflatione fibrarum, & incrassatione assequitur natura repletionem ventriculorum cordis. Machina verò eadem est, nempè vis cunei dilatantis poros fibrarum.

b Tab. 17. Fig. 3.

Quòd [b] verò talis expressio sanguinis in corde non fiat à spirali contorsione fibrarum eius eadem actione, & necessitate mechanica, qua spiralis contorsio linteorum madidorum exprimit aquam in eis contentã (vt aliqui recentiores putant) facilè ostendemus. Verissimum esse dico, quòd expressio fluoris à corde non minùs, quàm à linteo madido contorto, fiat ob constrictionem cauitatum, & pororum, quæ à fluore replebantur; sed nego, talem constrictionem in corde, & expressionem sanguinis fieri ab eadem causa, ijsdẽ organis, & eadem actione mechanica, qua fit in linteo madido contorto. Nam in hoc ante contorsionem fibræ AB, CD erant laxæ, & ideò admittebant plurima interstitia, quæ à guttulis aquæ repleri poterant, postea contorto linteo, eius fibræ coguntur plures circuitus a c, b d conficere circa fasciculum lineum eiusdem ferè altitudinis, & ideò fibræ illæ nedum valdè elongari in prolixis giris, sed etiam extenuari, & tendi debent; proindeque latera fibrarum læuigata detersis plicis se mutuò tangent, & consequenter euanescent interstitia, vnde aquæ guttulæ, quæ in eis extiterant necessariò expellentur. Verùm in corde repletio ventriculorum fit alio modo prorsus diuerso ab illo. Non enim moles corporea cordis decrescit extenuaturque, sed potiùs augetur in dupla proportione. Fibræ cordis non elongantur, sed potiùs contrahuntur, vt musculorum natura exigit. Eædem fibræ non

non ſe mutuò tangunt, nec earum interſtitia replentur ob violentã tractionem,& extenſionem,ſed ob earum inflationem. Nec,quia plicæ deterguntur, & læuigantur à tractione, ſed è contra, quia rugoſæ fiunt ob porulorum turgentiam. Et denique, ſicut verùm eſt, quòd à ſpirali contorſione fibrarum lintei cauitates tolluntur, & ideò aqua exprimitur, ſic falſum eſt, quòd à conſimili contorſione ſpirali fibrarum cordis ſinus repleantur; quia eius ſpiræ in actu tenſionis tantùm abeſt, vt torqueantur, & obliquiores,frequentioreſque fiant, vt contrà minùs obliquæ fiant; & proindè talis contorſio fibrarum, quæ in natura non exiſtit,effectum repletionis ventriculorum cordis, & expreſſionis ſanguinis producere non poteſt.

Cap. 5. De corde eiuſq; pulſatione.

Non tamen putes, inutilem fore ſpiralem diſpoſitionem fibrarum cordis, inſeruiunt enim ad firmam colligationem parietum eius, vt permaneat eadem facies, & configuratio cordis; quod quidem præſtitit natura fibris in orbem circumductis ab externis tendinoſis orificijs vaſorum ad internas columnas,& mirabili artificio decuſsatis, & contextis.

PROPOS. LIII.

Quare cordis humani mucro in ſyſtole partem ſiniſtram pectoris pulſat, cauſam reddere.

Quia cor pendulum firmatur in medio pectoris à ſuis ligamentis, & in qualibet ſyſtole eius mucro fertur ad contactum pectoris,illudque percutit, ergo neceſse eſt,vt hoc fiat à dilatatione cordis,aut à motu locali,

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

cali, & translatione eiusdem, vel ab erectione totius, aut à flexione, & incuruatione mucronis eius. Et sicuti duas priores operationes experientia respuit, sic postremam confirmat. Quare restat tantummodo inquirenda causa mechanica huius effectus, qui pendere videtur primò ex dispositione fibrarum cordis; Videmus enim intestinum caruum filo ligatum, & aqua non omninò repletum in directum extendi tractum à pondere eius; at si embolo aqua vrgeatur, tunc intestinum incuruatur, vt eius figura exigit, & altera extremitas pendula erigitur, & percutiet manum ei approximatam. Hoc planè consequitur ex figura curua pelliculæ intestini, quæ longior est in parte eius conuexa, & breuior in parte concaua. Sic paritèr in parte sinistra ventriculi cordis, paries sinister est breuior, minùs carnosus, & minùs incuruatus quã sint duo parietes dextrum ventriculum ambientes. Vndè in systole erigi debet cordis mucro versùs sinistram partem pectoris, eamque percutere potest pro gradu violentiæ, qua erigitur. Hoc saluari quoque potest, vel adiuuari ab erectione cordis obliquè iacentis, vel à situatione, & dispositione fibrarum, quæ obliquè spiralitèr circumducuntur à parte dextra basis cordis versùs sinistram partem verticis; vnde in inflatione fibrarum distorqueri, & erigi potest fasciculus fibrarum anteriùs versùs sinistram partem, & sic percussio fieri potest.



Ex-

PROPOS. LIV.

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

Exponitur vsus, & actio auricularum cordis, & valuularum eius.

Extrema pars venæ cauæ in maioribus animalibus tota circumcirca musculosa est, vt constringatur ad instar sphincterum. At tali fulcimento caret extremitas venæ pulmonaris. Desinunt postea ambæ hæ venæ in duas auriculas musculosas, quæ sinuosæ sunt, vt sacci appositi ad latera cordis, nec sunt dissimiles diuerticulis illis tortuosis, quæ ad latera portarum ergastularum apponi solent, ne facilè carceribus detenti effugere possint.

Structura postea auricularum similis est ei, qua sinister cordis ventriculus texitur in parte eius caua. Constant enim auriculæ ex fibris carneis decussatim contextis, quæ interiùs calligantur in plures columnulas, & scrobulos latera illorum saccorum connectentes. Ijs succedunt tres membranæ in dextro, & duæ in sinistro ventriculo, quæ sunt validissimæ, figura triangulares, quarum bases arctè figuntur integro circuitu interno tendinis orificij cordis, areæ postea earundem membranarum ramificantur intra cordis ventriculos in plures funiculos tendinosos, qui annectuntur summitatibus papillarum extuberantium, è regione positarum.

Vsus huius admirabilis structuræ indicandus est. Primò venæ cauæ pars carnosa non est ad robur, ne disrumpatur à profluuio irruentis sanguinis, sed potiùs, vt sua restrictione sanguinem in obliquum sinum

au-

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

auriculæ propellat, eamque turgidam reddat. Quod etiam coadiuuatur à constrictione peristaltica totiùs venæ cauæ, & à compressione musculorum, & viscerum totius corporis: ex quo fit, vt sanguis per apertum ostium auriculæ pleno gurgite repleat eius cauitatem, & excurrat intra dextrum ventriculum, & pari necessitate è vena pulmonari fluit sanguis intra auriculam sinistram, & deinceps in cordis ventriculum sinistrum.

Postea simul tempore duæ auriculæ actione contractiua, & compressiua propria musculorum, & vi præli constringuntur hoc ordine, vt primò ostio clauso impediant regressum sanguinis intra easdem venas, à quibus aduenerat; secundò valida vi præli sanguinem elutriando insinuent intra cordis ventriculos, quousque turgidi fiant. Huic actioni subsequitur compressio præli cordis, à qua sãguis ipse sua plenitudine valuulas tricuspides, & mitrales inflando exactè claudit ostia venarum, & proinde impedit sanguinis regressum. Vnde necesse est, vt exprimatur intra arterias pulmonarem, & Aortam. Hæc omnia pluribus experimentis ab Arueo, & ab alijs factis comprobata sunt.

PROPOS. LV.

Earundem operationum causas mechanicas inquirere.

Expositis phænomenis, restat modò ratio mechanica inuestiganda. Et primò, quia auriculæ cordis sunt musculi rotundi excauati, compositi ex fibris car-

carnoſis ſpiralitèr inuolutis, & decuſſatim ſeſe interſecantibus, & deſinunt in faſciculos columnares, & in ſcrobiculos, eodem modo, ac cordis ventriculus conformatus eſt. Ergo eodem artificio, & neceſſitate mechanica, qua cor operatur, debent quoque eius auriculæ vi præli, per cuneos intra poros fibrarum inſinuatos, inflari, tendi, & conſtringi, & ideò exprimere ſanguinem in eis contentum.

Cap. 5. De corde eiuſq; pulſatione.

Secundò, quòd auricularum conſtrictio præcedere debeat ventriculorum cordis contractionem, licèt videantur ſimul moueri, ſic demonſtrabitur. Si enim hoc verum non eſt, ergo aut ſimul, & eodem tempore auriculæ, & cordis ventriculi conſtringuntur, aut priùs cor, quàm eius auriculæ, ſtringitur. Si primum. Quia valuulæ triangulares vſum nō habent antequam cor conſtringatur, neque poſtquam completa eſt eius conſtrictio, nam clauſura valuularum fruſtra fieret, quando ſanguis retrocedere non poteſt; at antequam cor ſtringatur, retrocedere non poteſt, quia tunc ſanguis non adhuc exiſtit in ventriculis, & ideo non poteſt impelli à cordis ſyſtole; & poſt conſtrictionem cordis, ſanguis expulſus, in arterijs, & in corde non exiſtens, multò minùs retrocedere poteſt, ergo neceſſariò illo tempore, quo ventriculi cordis ſtringuntur, exactè clauſa eſſe debent orificia venoſa à valuulis triangularibus, vt ſanguis non retrorsùm, ſed anteriùs intra arterias impellatur. Verùm ſi illo eodem tempore auriculæ ſtringerentur, euomerent ſanguinē in eis contentum intra cordis ventriculos, & proinde recluderent clauſuram factam à valuulis triangularibus, eò quod earum diſpoſitio talis eſt, vt ab aduentu ipſo ſanguinis aperiantur, & dilatentur. Quare

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

eodem tempore ſanguis impelleretur intra cor ab auricula, & repelleretur à corde; proindeque conatus, & motus contrarij mutuò ſe deſtruerent, & ideò eſſent fruſtrà. Præthereà, quando duo exitus in eodem cordis ventriculo patent, tota vis compreſſiua cordis diuiditur in duas partes æquales, quæ duas ſanguinis medietates impellunt, vnam quidem retrorsùm, alteram antrorsùm intra arterias, quare ſtultè duplici molimine natura dimidiatum effectum aſſequeretur. Adde, quòd valuulæ triangulares, prorſus inutiles eſſent, cum vrgente neceſſitate, quando exactè occluſæ eſſe deberent, tunc aperirentur; quare videtur impoſſibile, vt auriculæ cordis, eiuſque ventriculi ſimul, eodemque tempore conſtringantur.

Si verò ſupponamus ordine contrario priùs ſtringi ventriculos cordis, & poſtea auriculas comprimi, multò abſurdius eſſet; retrocederet enim medietas ſanguinis in ventriculo cordis contenti, & inſinuaretur intra auriculam vtrimque apertam, & hinc intra venam.

Igitur fatendum eſt, quòd præcedere debet conſtrictio auriculæ, & deinceps immediatè cordis ventriculus ſtringi debet, & tunc optimè, & compendioſè operationes omnes procedunt, nam compreſſa auricula, priùs impeditur regreſſus ſanguinis intra venam, ſecundò exprimitur ſanguis ab auricula intra ſinum cordis, & tertiò clauditur orificium cordis ab auricula reſtricta, quartò ampliato ſinu cordis à turgentia ſanguinis expanduntur vela valuularum triangularium ad inſtar portarum, vt mox oſtendemus. His peractis, quintò loco ſuccedit conſtipatio, & inflatio cordis, à qua tota ſanguinis maſſa intra ventriculos

culos contenta, quæ nequit retrocedere ob duplicem clausurā, cogitur exire per ianuā patentē arteriosam. Cap. 5. De corde eiusq. pulsatione;

Tertiò aduerto, quòd differt actio auriculæ dextræ à sinistra, quia sanguis è vena pulmonari amplissima, & prominenti, velocissimo cursu ruere debet intra ventriculum sinistrum cordis ob grauitatem eius, & ob compressionem pulmonum, tanquam ab inflatis follibus. Hinc fit, vt exigua auricula sufficiat ad transmittendū sanguinem velocissimè currentem intra cordis sinistrum ventriculum; & aliundè exactè ostium cordis claudi potest à parua auricula simul cum valuulis mitralibus.

E contra in dextra auricula tarditas affluxu sanguinis compensari debet ab amplitudine canalis. Et insuper, quia debet auricula dextra non solùm claudere orificium cordis, sed etiam sanguinem lento cursu fluentem rapidè insinuare intra dextrum ventriculum; hinc est, quòd musculus, & cauitas auriculæ dextræ maior, & validior esse debuit, quàm sit musculus sinistræ auriculæ.

Quartò, modus, quo valuulæ triangulares exactè orificia cordis claudunt, talis est. Quia membranosæ illæ valuulæ triāgulares implantantur suis basibus ad instar vexillorum in vna parte circularis anuli tendinosi orificij cordis; & reliqua latera earundem membranarum triangularium pluribus filamentis tendinosis alligantur papillis, seu tuberculis carneis existentibus in opposita parte cauitatis ventriculi, non secùs, ac lintea expansa cōtra solis radios pluribus funiculis tensi retinentur. Hinc fit, vt adueniente profluuio sanguinis, dilatentur cauitates ventriculorum, & ideò lintea illa membranosa, quę priùs conniuebant, tra-

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

huntur, expanduntúrque transuersè per totam amplitudinem ventriculorum. Quare necesse est, vt vertices, & latera earundem valuularum triangularium, tracta à funiculis decussatis, coniungantur, & sic connexa componant vnam superficiem conicam, quæ maior erit plano foraminis, seu circuli basis eiusdem coni. Postea subsequitur cordis systoles, quando interni parietes ventriculorum vniuntur, & ideò illi funiculi relaxantur, & simul vniuntur; Et proinde facies membranarum triangularium vniri, & sinuosam figuram acquirere debent, non diminuta superficie earum, quia membranæ non contrahuntur. Ex quo fit, vt plenitudo sanguinis, lintea illa repellendo, & inflando, eos incuruet, non secus, ac vela nauium à vento repleta sinuosè incuruantur. Cumque præterea sinuosa illa lintea transferãtur versùs orificia cordis tendinosa, cuius aream rotundam longè superant, igitur necesse est, vt exactè foramina illa claudant, antequam systoles cordis compleatur. Quare necesse est, vt sanguis intra sinus ventriculorum comprehensus, à processu, & continuatione constrictionis cordis, vsque ad totalem vnionem parietum eius, omninò expellatur extra ventriculos per orificia arteriosa, vbi patet exitus, & via.

Quintò, si non præcederet clausura auricularum, valuulæ illæ membranosæ resistere non possent validissimæ violentiæ, qua sanguis à corde compressus membranas illas distrahendo disrumperet; ideò prouida natura apposuit fornicem, seu tabulatum carnosum auriculæ restrictæ, vt duplici porta clauderet ostium amplum cordis.

Hinc deducitur, quòd actio auriculæ diuturnior est, quàm

quàm ſit cordis ſyſtoles, nàm incipit illius conſtri-ctio, dum cor non agit, & deſinit eodem momento, quo ſyſtoles cordis completur. Cap. 5. De corde eiuſq; pulſatione.

Sextò notandum eſt, quòd in orificijs anterioſis cordis pariter apertis, non opus eſt tanto apparatu, vt regreſſus ſanguinis intra cor impediatur; nam poſt exitum ſanguinis à corde, & poſtquam expulſa eſt maior eius pars extra arteriarum extremitates, non poteſt impelli retrorſùm, tum quia non vrgetur à vi alterius muſculi æquè validi, ac eſt cor, tum etiam quia iam amandatus eſt extra arterias. Quapropter ſufficient valuulæ exigui roboris, quanta eſt vis, quam plenitudo non omnimoda arteriarum facere poteſt, quæ minima eſt. Et ideò tres valuulæ ſemilunares, longè debiliores, quàm *ſint illæ* triangulares abſque auriculis ſatis ſunt ad impediendam regurgitationem ſanguinis expulſi à corde.

Deinde ad inquirendam vim facultatis motiuæ cordis, ſequentia lemmata vtilia ſunt.

PROPOS. LVI.

Si funis globo, & cylindro cõpreſſibili circumuolutus, vniformitèr per totam eius longitudinem contrahatur, erit potentia funem contrahens ad reſiſtentiam globi, vel cylindri, vt ſemidiameter eius ad funis circumferentiam. Tab. 17. Fig. 4.

Sit cylindrus, vel globus compreſſibilis, cuius circulus maximus, vel baſis RSO, ſtringatur à fune,

cuius

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

cuius medius axis CEDH. Patet, quòd funis longitudo mensuratur ab axi,qui bifariam secat illius crassitiem. Contrahatur postea longitudo funis vniformitèr, itaut omnes eius particulæ eadem proportione decurtentur. Dico, quòd potentia funem contrahés, ad vim, qua globus, vel cylindrus RSO constrictioni resistit, eandem proportionem habet, quam circuli radius AC ad eius peripheriam CEH.

Intelligatur funis BE terminus B firmiter annexus in R, & funis HC terminus C contiguus ipsi C trahatur à potentia M, à C versus M, tunc necesse est, vt peripheria circularis CHDEB continenter diminuatur, efficiendo circulos minores, & minores quousque,tracto integro fune, eius caua peripheria ROS ad contactum centri A perducatur. Et dum fit talis tractio,oportet, vt globi, vel cylindri comprehensi crassities successiuè stringatur, quousque omninò euanescat, & centrum basis eius perducatur ad contactũ funis in R sub clauo in B. Et quia peripheria CEH ad semidiametrum CA eandem proportionem habet, quã peripheria IN ad eius semidiametrum IA [a], ergo homologorum differentiæ in eadem ratione erunt, scilicet excessus peripheriæ CEH supra peripheriam IN, nempè longitudo CM funis tracti ad CI, seu ad RA decurtationem radij; scilicet ad motum constrictionis globi, seu cylindri comprehensi eandem proportionẽ habet, quam tota peripheria CEH ad semidiametrum eius AC.

[a] lib. 5. pr. 14. Eucl. Rest. Auct.

Ijs declaratis aduerto, quòd potentia, qua globus, seu cylindrus constrictioni resistit,multiplex est, constans ex tot particulis, quot sunt puncta physica in peripheria cylindri RSO, quæ potentiæ vim faciunt

per

per radios eiusdem circuli, impellendo à centro ad peripheriam, quando agunt se dilatando; & è contra retrocedendo versus centrum, quando vim patiuntur. Ex eo igitur, quòd singula puncta per æquales radios eodem tempore mouentur, sequitur, quòd æquè velocia sunt. Et ideò omnia simul, scilicet vniuersa potentia, qua globus, vel cylindrus restrictioni resistit, eadem est velocitate, qua vnicum punctum peripheriæ mouetur. Quare velocitas, qua tota potentia cylindri restrictioni resistit, mensuratur à motu per vnicum radium BA facto. Et aliundè velocitas, qua potentia M funem trahit, mensuratur à longitudine MC funis tracti, seu à peripheria BEDH. Igitur vbicunque fiat potentiarum æquilibrium, erunt potentiæ in reciproca proportione velocitatum, quibus eodem tempore moueri possunt: quapropter erit potentia M ad vim, qua cylindrus restrictioni resistit, vt motus per CA ad motum per CM, seu, vt radius AB ad circuli integram peripheriam BEDH.

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

Postea, quia idem motus consequitur, si omnes funis particulæ minimæ contrahantur, ad inuicem se approximando, ac efficitur trahendo funem per longitudinem CM æqualem peripheriæ BEDH; Igitur potentia funem contrahens efficit motum æqualem peripheriæ BEDH; & resistentia, nempè cylindri compressi motus fit per radium BA; ideoque potentia funem contrahens ad resistentiam cylindri compressi eandem proportionem habet, quam circuli radius BA ad eius peripheriam BEDH.

In

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

PROPOS. LVII.

a Tab. 17. Fig. 5.

In duabus libris a FB,& BH se tangentibus in B,quarum centra C, D, sint radij CB,BD æquales,& FC maior, quàm DH, atque suspensum pondus V ex terminis connexis B æquilibretur cum duobus cõtrapositis ponderibus R,& T; sintque data pondera V, & R, & datæ proportiones radiorum CB ad CF, & BD ad DH: reperiri debet pondus T. Et datis ponderibus R,T, reperiri potest pondus V.

Vt CB ad CF,ita fiat pondus R ad P portionem ipsius V. Ergo pondera P, & R quiescent æquilibrata; sedex hypothesi, integrum pondus V æquilibratum persistebat cum duobus ponderibus R,& T. Igitur residuum pondus Q æquilibrium efficiet cum reliquo T; & ideo Q ad T,erit, vt distantia DH ad DB, & sic pondus T, innotescet. Secundò, vt R ad T, ita fiat distantia DH ad DG, & in eius termino G appendatur pondus S æquale ipsi R. Patet,momenta S, & T æqualia fore, & ideò S æquilabrabitur cum eodem pondere Q. Quare, vt S ad Q, ita erit BD ad DG, & P, Q ad S erit FC cum DG ad BD, seu ad CB, & fuit S ad T, vt DH ad DG.Ergo proportio PQ ad T, componitur ex ratione FC cum DG ad BD,& ex ratione DH ad DG, quæ duæ rationes componunt proportionem rectanguli ex FC cum DG in DH ad rectãgulum ex DB in DG; & priùs PQ ad R,seu ad S erat,vt FC cum DG ad BD,seu sumpta DH communi altitudine, vt rectangulum ex FC cum DG in DH ad rectangulum ex BD in DH. Ergo PQ, seu V ad R,&

R, & T, ſimul erit, vt rectangulum ex FC cum DG in DH ad rectangulum ex BD in DG cum DH, & inuertendo innoteſcet pondus V, quod quærebatur.

Cap. 5. De corde eiuſq. pulſatione

PROPOS. LVIII.

Vis vtrem aqua plenum ſtringens ad reſiſtentiã aquæ, per fiſtulam ei annexam expulſæ, eandem proportionem habet, quam amplitudo vtris ad amplitudinem fiſtulæ. Tab. 17. Fig. 6.

Facilitatis gratia ponatur figura vtris ABCD cylindrica, cui annexa ſit fiſtula paritèr cylindrica GH, & embolo LM impellatur aqua contenta ab AD vſq; ad BC, & aqua AC expulſa aſcendat à G vſque ad H; ſitque P potentia embolum impellens, & R reſiſtentia, qua aqua reſiſtit expulſioni. Dico, potentiam P ad R ſe habere, vt amplitudo circuli AD ad amplitudinem circuli IG. Quia eadem moles aquæ eodem tempore motæ replet ſucceſſiuè duos cylindros æquales AC, & IH. Ergo [a] altitudines, & baſes ſunt reciprocæ; & velocitas aquæ expulſæ, ſeu reſiſtentiæ R menſuratur à motu eius, ſeu ab altitudine GH, & velocitas aquæ compreſſæ, ſeu motus emboli, ſeu potentiæ P menſuratur ab altitudine AB. Igitur potentia P ad reſiſtentiam R ſe habet [b], vt GH, velocitas ipſius R ad AB velocitatem ipſius P, ſeù vt amplitudo circularis AD ad amplitudinem circuli IG.

a lib. 6. pr. 32. Eucl. Reſt. Auct.

b ex mechanicis.

SCHOLIVM

Patet ergo, quòd ſi longitudo GH fuerit nonupla ipſius AB, & vis, quam aqua IH exercet ſit æqualis ponderi libræ vnius, erit potentia embolum impellens æqualis vi libr. nouem.

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

PROPOS. LIX.

Si intra fistulam aquam continentem è maiori tubo noua aqua embolo impellatur, vis embolum impellens ad resistentiam aqueæ molis præexistentis, & de nouo impulsæ intra fistulam, eandem proportionem habebit, quam amplitudo orificij tubi, ad amplitudinem orificij fistulæ. Tab. 17. Fig. 7.

Præexistat in fistula moles aquæ GH, & insinuato embolo vsque ad BC, aqua ascendat ab H ad O. Sitque P potentia impellens embolum, & R resistentia, quam exercet tota moles aquæ GO. Dico P ad R se habere, vt circulus AD ad circulum IG. Fiat moles aquæ GK æqualis AC. Quia moles aquæ GO æqualis est aquæ præexistenti, & infusæ, & erat GH moles præexistens; ergo aqua HO æqualis est moli expulsæ AC, seu GK, & addita communi KH, erit KO æqualis præexistenti GH. Quare aqua GH translata est eodem tempore ab H ad O per spatium æquale GK ei, quod pertransijt aqua de nouo expulsa (ob fistulæ vniformem craßitiem). Igitur æquè velocitèr vniuersa aqua mota est, ac expulsa GK ascendit. Quare potentia P impellens totam aquam GO, ad eius resistētiam R reciprocè erit, vt velocitas aquæ GO (quæ eadem est, ac velocitas ipsius GK) ad velocitatem, qua potentia P impellit embolum. Erat autem velocitas GK ad velocitatem AB, vt circulus AD ad circulum IG a, ergo potentia P ad resistentiam totius aquæ eandem proportionem habet, quam orificium tubi AD ad orificium fistulæ IG.

a huius pr. 48.

Vt

SCHOLIVM.

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

Vt si aqua præexistens KO fuerit vnciarum 57. & aqua infusa trium vnciarum, erit tota aqua GO, librarum quinque, & mouetur velocitate IK, quæ in præcedenti propositione supposita fuit nonupla velocitatis AB. Ergo potentia embolum impellens, nonupla erit resistentiæ librarum quinque, & proinde exercebit vim æqualem ponderi librarum 45.

Notandum perinde esse, siue aqua in fistula immissa impulsui resistat suo pondere, vt in situ erecto, siue in situ plano resistat sua mole inerti, quatenus retardat impetum corporis impellentis pro gradu virtutis motiuæ ei impressæ, vt ostendimus [b].

b De vi percus. pr. 27. & cor. pr. 28

PROPOS. LX.

a Tab. 17. Fig. 8.

Si aqua intra tubum AC [a] contenta embolo LN impellatur intra fistulam mollem EH ei annexam, quæ à pondere incumbente S compressa omninò sit, erit potentia embolum impellens, quæ sit PQ ad vim R, qua aqua impulsioni resistit, vnà cum vi, qua pondus S fistulæ dilatationem impedit, vt rectangulum EFHG sub longitudine, & sub dilatatione fistulæ repletæ, ad quadratum ex AB motus emboli.

Quia impulsus emboli LN duplicem effectum eodem tempore producit, fluxum nempè directum aquæ per longitudinem fistulæ EF, & simul expansionem eiusdem fistulæ lateralem EG, eam aquæ plenitudine

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione. b De vi percus. cap. 10. prop. 27.

ad instar cunei dilatando. Verùm directo impulsui resistit aqua sua mole inerti[b], quatenùs gradus impetus, qui ei imprimitur, subtrahitur à proijciente; & prætereà impulsui laterali in orbem resistit potentia fasciarum, & pondera incumbentia S, dum impediunt dilatationem fistulæ; & tandem in fine dilatationis æquantur momenta contrapositarum potentiarum. Ergo pars potentiæ impellentis, quæ sit P ad resistentiam aquæ directè fluentis, quæ sit R, eandem proportionem habebit, quam huius velocitas motu per EF facto ad velocitatem per AB, qua potentia P impellendo embolum, eodem tempore mota est. Pari modo reliqua pars potentiæ, quæ sit Q ad resistentiam S, qua aqua, & pondus incumbens constringunt fistulam EH, & impediunt dilatationem eius, eandem proportionem habebit, quam velocitas, quæ per latitudinem EG exercetur à pondere incumbente, vt impediatur fistulæ inflatio ad velocitatem, qua potentia Q per AB embolum impellit. Verùm hæ duæ proportiones cōponunt proportionem rectanguli FEG ad quadratum AB. Igitur potentia PQ ad resistentiam RS eandem proportionem habet, quam rectangulum FEG ad quadratum AB.

Vt, exempli gratia, longitudo fistulæ EF fuerit centum partes, quarum AB fuerit decem, & latitudo ampliata fuerit duæ partes: fueritque aqua GEFH vnius libræ, & pondus incumbens librarum nouem: Erit rectangulum GEF 200. & quadratum AB 100. Quare potentia PQ embolum impellens, ad resistentiam RS, erit, vt 200. & 100. seu in ratione dupla.

PROPOS. LXI.

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

Ijsdem positis si fistula mollis EH [a] fuerit plena aquæ, sed non turgida, & à pondere incumbente, & à fascijs S circumplexa, resistatur dilatationi fistulæ: erit potentia PQ embolum impellens ad vim R, qua aqua præexistens, & de nouo infusa impulsioni resistit, vnà cum vi S, qua pondus, & fasciæ dilatationi fistulæ aduersantur, vt rectangulum GKZO sub motu directo aquæ de nouo immissæ, & sub dilatatione fistulæ ad quadratum ex AB motus emboli.

a Tab:17. Fig.9.

Vt insinuetur aqua ABCD intra fistulam EGHF, oportet, vt hæc fistula, quæ plena aquæ supponitur, dilatetur vsque ad KM, vt nouam aquam excipere possit: & tunc obseruari debet, quibus motionibus aqua insinuatur, & quo ordine, & modis aqua præexistens fistulam expandit. Et primò, quia aqua GEFH ob partium contiguitatem constituit columnam cylindricam, cuius basis circularis GE comprimi, & impelli non potest versùs H, quin etiam impellatur tota longitudo columnæ GF, quatenùs posteriores particulę anteriores in directum positas vrgent, non secùs, ac fibræ ligni in directum impelluntur; at quia talis columna est mollis, & parietes GH non sunt firmi, sed distrahi possunt, sequitur, vt fibræ GH, EF aqueæ directè impulsæ cogantur declinare ab itineris rectitudine, & ferri ad occupandum spatium MHGK.

Hisce ergo duobus motibus, directo nempè, & trans-

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

transuersali tota aqua præexistens, & infusa promoueri debet impulsa à vi emboli, vt scilicet aqua GEIO transferatur ad replendum spatium dilatatū ZOHM, & noua aqua ab embolo effusa repleat pristinum spatium GEIO, & dilatatum KGOZ. Notandū prætereà est, quòd velocitas, qua tota aqua directo motu excurrit per fistulæ longitudinem GH, mensuratur à motu nouæ aquæ EIZK per spatium EI, cum præexistens aqua promoueatur eadem velocitate, qua de nouo adueniens mouetur, vt dictum est[b]. At velocitas, qua tota eadem aqua eodem tempore transuersali motu fertur ad replendam latitudinem ampliatam, mensuratur a semi excessu diametri EK, supra diametrum EG; & eadem velocitate, qua aqua expanditur in latum, mouentur quoque cedendo pondus incumbens, & fasciæ ambientes fistulam. Igitur pars potentiæ embolum impellentis, quæ sit P, agit velocitate AB cōtra vim totius aquæ resistentis velocitate EI, & reliqua pars Q impellens agit eadem velocitate AB contra vim ponderis, & fasciarum impedientium dilatationem velocitate GK. Ergo integra potentia PQ ad summam resistentiarum totius aquæ, & ponderis, & fasciarum eandem proportionem habet, quam rectangulum GKZO ad quadratum AB.

b huius pr. 59.

Exempli gratia, sit AB partes 5. & earumdem sit AD 6. EI 10, partes, latitudo EG 2. ampliatio fistulæ GK sit vna pars, & longitudo fistulæ EF sit 30. Ergo moles aquæ AG, siue EZ, aut GM erit 30. vnciarum, & aqua præexistens erit 60. & tota EKMF erit 90. vnciarum. Quare, vt quadratum ex AB 25. ad rectangulum GKZO 10. ita erit resistentia totius aquæ EM vnà cum vi ponderis incumbentis, & fascia-

scia-

ſciarum ad vim, qua embolus impellitur.

Cap. 5. De corde eiuſq. pulſatione.

Itaque in hac hypotheſi potentia embolum impellens ad vniuerſam reſiſtentiam erit, vt 2. ad 5. Deinceps oſtendemus, quòd

PROPOS. LXII.

Si intra fiſtulam duram plenam aqua, embolo noua aqua immittatur, exilit è foramine fiſtulæ moles aquæ æqualis ei, quæ adiuncta fuerat.

Quia fiſtula dura, & non dilatabilis excipere non poteſt maiorem aquæ molem, quàm ſit illa cylindri aquei, à quo cauitas illius exactè repleri ſupponitur; ergo, ſi nouam aquam intra fiſtulam impellere velimus, cùm non detur penetratio corporum, hæc ad inſtar cunei lignei, expellet è foramine molem aquæ æqualem inſinuatæ ab embolo.

PROPOS. LXIII.

Si fiſtula mollis, & dilatabilis, quæ vim ſe reſtringendi non habeat, fuerit aquæ plena, ſed non turgida, & intra eam tanta moles nouæ aquæ embolo immittatur, quanta ſufficit ad replendam fiſtulæ dilatationem, non exibit veloci effluxu è fiſtulæ foramine anguſto aqua adiuncta.

Quia vis emboli, impellendo aquam actione cunei, ex ſui natura repletionem, & turgentiam fiſtulæ mollis producit, ideò ſpatium in fiſtula extendibili ampliatum replebitur ab aqua immiſſa. Quare fiſtula redu-

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

reducetur ad maximam extensionem, ad quam dilatari potest; & vlteriori dilatationi æquè resistet, ac si dura esset, & in tali statu supponimus, progressum emboli terminari. Igitur aqua è fistula non exibit spontè veloci affluxu, quia ob grauitatem, aut prorsùs non exiret à foramine in situ erecto fistulæ, aut in situ prono lento motu ob foraminis angustiam prodiret. Neque violentèr eijcietur, quia præcedens impulsio emboli nil aliud, quàm repletionem fistulæ mollis producere potuit, & completa repletione supponimus, embolum non ampliùs impellere, nec prætereà à vi constrictiua, ad instar arcus, qua fistula carere supponitur, exprimi potest aqua. Ergo nullo pacto aqua veloci cursu exibit è *fistula*, vt propositum fuerat.

PROPOS. LXIV.

Si embolo intra fistulam maior aquæ copia immittatur, quàm sufficit ad replendam fistulæ dilatationem, expelletur aquæ infusæ excessus supra eam, quæ spatium dilatabile replere potest.

Ijsdem positis [a] sit spatium aquæ AC, maius spatio GM ampliabile fistulæ. Ergo quando repletum est spatium KH ab aquæ AC portione VC, fistula GM turgida ampliùs dilatari non posset, non secùs, ac si dura esset: ergo tunc ex Propos. 62. residuum aquæ AX, impulsum ab embolo eijci debet per foramen FM.

[a] Tab. 17. Fig. 9.

Ijsdem

PROPOS. LXV.

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

Ijsdem positis, si fistula repleta ab embolo vsque ad turgentiam, eiecerit tantam aquæ copiam, vt concidat, remaneatque æquè mollis, eiusdemque magnitudinis, ac priùs fuerat; non euacuabitur fistula ab emboli vi impulsiua, sed ab alia causa externa.

Quia fistula è statu turgido non potest ad consistentiam mollem pertransire æquè laxam, & æquè amplam, ac prius habuerat, nisi ab ea exeat tanta moles aquæ, quanta ab embolo introducta fuerat, & moles aquæ, quæ fistulæ turgentiam efficiebat, ab ea exire non potest spontè, vt ostensum est, neque expelli potest à vi emboli, propterea quod dum embolus impellit, aquæ torrens fluit ad loca proximiora, quæ minùs resistunt, & facilè distrahuntur, vt sunt latera mollia fistulæ; quare actio emboli producet repletionem, & dilatationem fistulæ; non verò velocissimam expulsionem aquæ per angustiam foraminis fistulæ. Sicut videmus in intestino acu perforato, quod eo tempore, quo aqua in eo vi emboli immittitur, non exiliunt fonticuli ex foraminulis, sed tantùm paucæ aliquæ guttulæ, dum tamen intestinum veloci progressu repletur, inflaturque; & postquam turgentia cõpleta est, tunc incipiũt fonticuli, quia nempè parietes intestini, non secùs, ac duri essent, amplius dilatari non possunt, & sic vi cunei aqua velocissimè effluere potest.

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

Præterea nec immediatè post emboli impulsum aqua è foraminulo fistulæ exilire potest, quia tunc cessat impulsus emboli. Quare nullo modo ab impulsu emboli aqua è fistula eijcietur; & ideo necesse est, vt ab alia causa aqua, quæ illam turgentiam in fistula efficiebat, exprimatur, eijciaturque; quæ esse potest compressiò facta ab incumbente pondere, aut à vi machinæ, vel fasciæ, quæ fistulam circularitèr ambiendo, eam stringat.

Hisce lemmatibus præmissis ad cordis vim declarandam deuenio: Et Primò

PROPOS. LXVI.

Methodum exhibere, qua vis motiua musculi cordis indagari possit.

Simplicissimus modus inquirēdi vim motiuā alicuius potentiæ habetur ex cognitione effectus eius notissimi, qui est pondus ab eo suspensum. Tunc enim vis potentiæ æquatur resistentiæ, quando immediatè, vel in libra radiorum æqualium vna alteri non præualet, sed in æquilibrio persistunt. Vel si adsit machina, quæ ad vectem reducitur, tunc potentiæ sunt reciprocæ proportionales suis distantijs, seu velocitatibus, quibus moueri possunt. Et hac methodo quæsiuimus vires musculorum artuum. Verùm hoc in corde aptari non potest, cum ordinatum sit à Natura, non ad tractionem articulorum grauium cum ponderibus annexis, sed vt sua constrictione ad instar præli exiguam sanguinis molem in ventriculis eius contenti exprimat. Potentiæ verò expulsiuæ non semper con-

contranititur vis ponderis; quia quando ſaxum deorſum impellimus, tunc ſaxum non reſiſtit impulſui ſua grauitate; & cùm nauim natantem horizontalitèr trahimus, illa ob æquilibrium non reſiſtit exercendo grauitatem. Præterea potentia impellere poteſt machinam reſilientem, vt eſt arcus, vel quid ſimile, cuius reſiſtentia vt plurimùm non poteſt cum pondere comparari. Et talis eſt operatio cordis: quare methodum menſurandi vim muſculi à pondere appenſo, qua hactenus vſi ſumus, vſurpare non poſſumus in corde. Cap. 5. De corde eiuſq. pulſatione.

Quando igitur in hoc negotio ab effectu peruenire non poſſumus ad cognitionem cauſæ, cogimur cauſam ipſam ab aliquo àlio ſigno conijcere, vt inde magnitudinem effectus venemur. Tale autem ſignum erit ſimilitudo, & analogia, quam muſculus cordis habet cum cæteris muſculis eiuſdem animalis. Diximus enim, omnes fibras minimas, ſeu machinulas eiuſdem, vel diuerſorum muſculorum in eodem animali æquè robuſtas eſſe, & æqualem vim motiuam exercere eodem tempore in ſtatu ſanitatis. Et quia moles æquales duorum muſculorum continent æquales multitudines fibrarum minimarum, ſequitur, quòd ſi vnius æqualium muſculorum vim motiuam totalem præcognitam habuerimus, alterius quoque potentiam totalem conijcere poterimus. Igitur exiſtente mole carnoſa cordis æquali ferè magnitudinibus vnius temporalium, & vnius maſſeteruu muſculorũ, cùm iam vim motiuam totalem eorumdem præſciuerimus, probabilitèr affirmare poſſumus, vim motiuam cordis æqualẽ eſſe ei, quam duo prædicti muſculi mandibulam ſtringentes exercent.

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

PROPOS. LXVII.

Vis motiua fibrarum musculi cordis per se considerata maius pondus suspendere posset, quàm 3000. librarum.

Iam demonstrauimus, illud pondus, quod sustentatùr ab integro musculo, seu à fasciculo toto fibrarum carnosarum, idipsum suspendi quoq; posse [a] (licet ad minorem altitudinē) ab vnico strato totidē fibrarum minimarum, quot sunt fibræ fasciculum componentes. Igitur non sufficit nosse experientia, quod à quatuor musculis mandibulam stringentibus absque vectis auxilio suspendatur maius pondus librarum 300. [b] & semissis à semisse, scilicet vnus musculus temporalis cum vnico masletere sustinebunt pondus maius 150. librarum. Is enim conatus efficitur à totidem extremis fibris minimis, seu à tot musculis, quot sunt fibrę integrę contentæ in duobus prædictis musculis. Et quia quælibet integra fibra eorumdem musculorū non est minor longitudine illa, quam occupant crassities duorum digitorum (compensatis nempè excessibus longiorum fibrarum cum defectibus breuiorum) & in spatio digitali cuiuslibet fibræ continentùr plusquam viginti machinulæ [c], seu poruli in directum dispositi instar catenæ, supponamus tamen non contineri plures, quàm decem fibras minimas, ergo in longitudine cuiuslibet fibræ earum, quæ duos prædictos musculos componunt, plusquam viginti fibræ minimæ continentur. Cumque pondus 150. librarum suspendatur ab vnico strato machinularum eorumdē muscu-

a huius par. 1. pr. 120.

b par. 1. pr. 87.

c par. 1. pr. 15.

musculorum. Igitur, vt habeamus vim integram, quā natura exercet in eisdem musculis, vigesies multiplicari debet vis illius strati, nempè eam, quæ 150. libras suspendere valet. Quapropter vis integra, quam exercet natura, vt inflet omnes porulos eorundem duorum musculorum, maior est vi ponderis 3000. librarum. Licèt eius momentum non sit maius 150. libris. Cap. 5. De corde eiusq. pulsatione.

Postea fibræ cordis agunt se inflando, non vt contrahantur, sed vt inflentur, & sua plenitudine repleant cordis cauitates, & vi cunei exprimant, & impellant sanguinem, qui in ventriculis cordis continebatur, veluti nuclei compressis digitis expelluntur. Vnde cortex cordis comparari potest tormento bellico minori, sclopeto nuncupato, & in illo fibræ internæ inflatæ vsum pulueris nitrati accensi, & rarefacti præstant; sanguis verò è ventriculis expulsus comparari potest glandulæ plumbeæ à sclopeto eiaculatæ.

Hæ operationes suadentur, quia cortex constat ex fibris spiraliter inuolutis, quæ resistunt distractioni, non secùs, ac si essent fasciæ, & circuli ferrei dolij cordis. Differunt tamen parietes sclopeti à cordis cortice, quod illi sua tenacitate solummodo distractioni resistunt, at fibræ cordis primò distractioni resistunt tenacitate, & vi contractiua externæ faciei connexæ earum: secundò pars caua earumdem fibrarum corrugata, inflatis plicis actionem cunei exercet, quatenus spumosis ampullis turgentibus vim analogā ei, quam puluis nitratus rarefactus, efficit. Quare sicut quodlibet granulum pulueris nitrati sua rarefactione impellit sibi correspondentem particulam glandis, & omnia granula accensa simul operando impellunt totidem

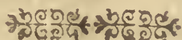
Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

tidem particulas glandis plumbeæ, quot sunt granula, sic paritèr singulæ fibræ minimæ, seu machinulæ cordis sua inflatione immediatè, & eodem tempore operantes agunt impellendo æquales particulas sanguineæ glandis, quam cor eiaculatur. Et ideo huius totalis resistentia componitur ex tot particulis, quarum vna quælibet æquilibratur potentiæ vnius fibræ minimæ, quot sunt fibræ minimæ totius cordis. Et hinc fit, vt cordis potentia absoluta æquetur suo momento, nempè æquetur resistentiæ absolutæ sanguinis eiecti.

Si igitur quælibet fibra minima cordis æqualem vim efficit ei, quam vnaquælibet machinula musculi temporalis, aut masseteris exercet, vt supra insinuauimus [d], & multitudo fibrarum minimarum contenta in his duobus musculis æqualis est multitudini minimarum fibrarum cordis; propterea, quòd moles carnea cordis æqualis est moli carnosæ duorum illorum musculorum. Igitur elicere possumus, quòd vis, quam exercent omnes minimæ fibræ cordis simul sumptæ, si impellerent radium externum libræ bifariam in centro sectæ, superare potest pondus 3000. librarum.

d par. 1. pr. 120. & pr. 127.

Debet postea demonstrari, quòd cor sua contractione superat maiorem resistentiam, quàm sit vis illa, quam ipse cordis musculus, eiusque fibræ minimæ, seu machinulæ exercent, seu quòd potentia absoluta musculi cordis minor est eius momento. Ad hoc autem præstandum, probandum est Primò, quòd



Ar-

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

PROPOS. LXVIII.

Arteriæ omnes animalis, completa earum pulsatione, non possunt remanere sanguine exinanitæ.

Sensu constat, ampliores esse venas omnes simul sumptas, quàm sint arteriæ omnes, forsan in proportione quadrupla: & per vtraque vasa fluit tota massa sanguinea, quæ in hominibus adultis 18. vel 20. libras excedere non solet; & licèt venæ semper sanguine plenæ conspiciantur ob transparentiam vasorum, dubitare tamen quispiam posset, an arteriæ semper sanguine repletæ sint, an scilicet solummodò tempore pulsationis transitum sanguini concedant, & deinceps in quiete earum remaneant prorsus exinanitæ. Et siquidem prorsus exangues fierent, dum quiescunt, tunc denudatis arterijs, omninò restrictæ, & compressæ apparerent ad instar funiculi, aut laminulę, quod autopsia refellitur, retinent enim figuram ampliatam rotundam, & fistulosam fluore plenam, quæ plenitudo cauitatis fistulosæ tactu ipso percipitur compressis digitis. Non secùs denudatis venis, si post cordis pulsationem arteriæ remanerent exangues, tunc fistulæ venosę à mole quinque librarum sanguinis adiuncti excrescerent triente prioris crassitiei, quod est falsum, nam nil prorsus crescunt.

Prętereà in animalibus, quorum arteriæ transpicuæ sunt, vt in Ranis, patet ad oculum ex colore liuido eas plenas esse sanguine; ergo arteriæ post pulsationem non remanent exaustę, sed replentur saltem

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

tem à quadrante totius ſanguinis, & ideo in hominibus continent ferè quinque libras.

Inſuper dum pulſant, arteriæ turgidiſſimæ ſunt, & à corde non ſubminiſtrantur, niſi tres vnciæ ſanguinis. Ergo, ſi ante pulſationem arteriæ prorſus vacuæ erant, à tribus vncijs à corde immiſſis impleretur ſpatium vigeſies maius, quàm ſit moles illarum; et hoc eſt impoſſibile abſque rarefactione, quę certè non adeſt. Ergo ibidem libræ quinque ſanguinis aliundè aduenirent, aut à corde, vel à venis retrocedendo; ſed vtrumque eſt impoſſibile.

Adde, quòd tres vnciæ ſanguinis à corde immiſſæ replere non poſſent ſpatium maius ſemipede arteriarum cordi proximarum. Ergo ſi ante pulſationem exinanitæ erant, profectò reliquæ productiones arteriarum in ſequenti pulſatione exangues quoque remanerent; & ideò non pulſarent ſimul cum corde, nam à ſanguine inflatę, vt vtris pulſatio efficitur.

Tandem experientia conſtat tempore pulſationis ſanguinem effluere è qualibet arteria inciſa, ſiue magna, ſiue minima fuerit, quę inſtar fontium longiùs ſanguinem eiaculantur: hoc autem fieri non poſſet, niſi omnes arteriæ repletæ fuiſsent ſanguine per totam longitudinem earum, tanta turgentia, vt ob loci anguſtiam prorumperet, & exiliret. At in ſequenti pulſatione non reparatur, nec reponitur in arterijs, niſi minima portio ſanguinis trium vnciarum, quæ ſua mole nec mediam partem capacitatis arteriarum replere poſſet. Ergo niſi remanſiſſent ferè quinque libræ ſanguinis, iterum arteriæ turgidę reddi non poſſent.

Scio, non deeſse, qui dicunt, ſanguinis minimam por-

portionem rarefactam ob cordis feruorem, posse replere cauitates cordis, & arteriarum: at talis imaginatio ab ipsa experientia refellitur, vt alij etiam adnotarunt.

Cap. 5. De corde eiusq. pulsatione.

COROLLARIVM

Deducitur ex præcedenti, quod arteriȩ post pulsationem remanent repletȩ à quarta parte ferè totius sanguinis animalis, nempè à quinque libris cruoris; & moles sanguinis à corde in arterijs immissi, est vna pars vigesima sanguinis inter arterias contenti. Postremò tres vnciȩ sanguinis à corde eiectȩ intra arterias replent spatium arteriarum cordi proximum non maius semipede, scilicet triplum, vel quadruplum latitudinis ventriculorum cordis.

PROPOS. LXIX.

Motus, quo sanguis fluit in arterijs ter velocior est eo, quo cor mouetur, & eumdem sanguinem impellit.

Quia eodem tempore absoluūtur omnes hi motus, scilicet cordis inflatio, cauitatum eius restrictio ab interna mole carnea cordis aucta, expulsio sanguinis, qui ventriculos replebat, motus eiusdem intra arterias, & promotio illius massæ sanguineæ, quæ in arterijs præexistebat, facta ab vrgentia sanguinis è corde aduenientis.

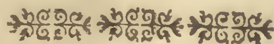
Et patet, quòd tres priores operationes eadem velocitate in corde fiunt, quia eodem motu per idem

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

spatium amplitudinis ventriculorum mouentur fibræ cordis se inflando, per quod mouentur, restringendo eosdem ventriculos, & eijciendo sanguinem, qui ibidem continebatur. Duæ postremæ operationes paritèr eadem velocitate fiunt; quantum enim spatium conficit sanguis à corde impulsus intra arterias, tantum præcisè promoueri debet massa illa cruoris, quæ in arterijs prẹexistebat, quatenus pari passu vrgetur vna pars post aliam.

Verùm si conferatur motus restrictionis cordis cum motu progressiuo sanguinis in arterijs, proculdubio non erunt æquè veloces, quia ille efficitur per spatiũ æquale latitudini ventriculorum cordis, quod tres digitos in latum non excedit, & spatium, quod percurrit sanguis intra arterias æquale est longitudini semipedis. Ergo erit saltem triplum illius, & hi motus fiunt eodem tempore. Igitur motus sanguinis in arterijs triplo velocior est motu cordis:

Et noto, quòd motus sanguinis in arterijs idem semper est, siue tres unciæ sanguinis à corde immissi exactè impleuerint spatium dilatatum in arterijs; siùe aliqua eius portio post repletionem expellatur extra arterias. Vtroque enim casu tantum promouetur sanguis præexistens in arterijs, quantum spatium occupant tres vnciæ de nouo insinuatæ, quæ longitudinem maiorem semipede percurrunt.



Po-

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

PROPOS. LXX.

Potentia cordis musculum constringens minor est resistentia, quam exercet sanguis in ventriculis eius contentus in proportione subsexquialtera.

Comparando primo loco simplicem illam actionẽ cordis, qua sanguinem contentum in suis ventriculis comprimit cum resistentia, qua idem sanguis compressioni resistit. Patet, quòd talis compressio efficitur ab externis fibris corticis se contrahendo, & ab internis fibris corrugatis, & inflatis actione cunei.

Quoad primas patet, quòd fibræ externæ, & facies conuexę sequentium fibrarum perindè agunt, ac funis circumuolutus circa globum, vel cylindrum; quare potentia fibras externas cordis contrahens ad resistentiam sanguinis compressi eandem proportionem habet, quam circuli semidiameter ad eius circumferentiam [a], scilicet potentia erit minor vna sexta parte resistentiæ. At fibræ cordis profundiores, & externarum partes cauæ agunt rugas, & plicas inflando, & ideo actione cunei, vel emboli impellunt directo motu à peripheria ad cordis centrum sanguinem ei inclusum. Quia verò in hac actione æqualibus momentis per eosdem semidiametros, eodemque tempore fit impulsus, & repulsus, Ergo potentia fibrarum internarum æqualis est resistentiæ sanguinis ab eis compressi. Et quia cordis fibræ externæ, quæ agunt se contrahendo, forsan decimam partem totius molis cordis non æquant, Ergo qualium partium vis fi-

[a] huius pr. 56.

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

brarum interiorum cordis erit nouem partes, paritèr resistentia sanguinis correspondentis erit partes nouem, at qualium vis externarum fibrarum erat vna, fuit resistentia sanguinis sex partes. Ergo qualium integra potentia cordis est decem, erit resistentia totius sanguinis in ventriculis cordis compressi quindecim partes, nempè vt duo ad tria.

PROPOS. LXXI.

Vis, quam patitur sanguis in ventriculis cordis contentus ab eiusdem compressione, æqualis est vi, qua idem sanguis ad instar emboli impellit sanguinem intra arterias, ad cuius resistentiam eandem proportionem habet, quam 1. ad 40. proximè. Tab. 17. Fig. 9.

In eadem figura Prop. 61. intelligatur ABCD esse cauitatem ventriculorum cordis à mole sanguinis trium vnciarum repletam, cuius latitudo sit AB triũ digitorum æqualis altitudini eius. Postea arteriarum ramificationes esse debent æquè crassæ, ac est truncus principalis GZ, & compensatis excessibus cum defectibus longitudinum eorumdem ramorum possumus suaderi, quod ab omnibus arterijs in vnum truncum collectis componatur vnica fistula cylindrica arteriosa GF: Talis autem fistula GF tempore quietis cordis remanet mollis, & laxa, licèt repleta sit à libris quinque, seu à 60. vncijs sanguinis, & deinde à cordis pulsatione impulsis tribus alijs vncijs sanguinis, consurgit fistula EM dilatata, & repleta vsque ad turgentiam à 63. vncijs sanguinis; & ideo cylindrus GF ad æquè altum cylindrum EM, & proindè basis EG

ad

ad EK, erit vt 60. ad 63. & eorum diametri EG ad EK erunt, vt radices quadratæ illarum, nempè vt 7. 7459. ad 7. 9373. ferè,& diuidendo linea EG ad GK erit proximè, vt 7. 7459. ad 0. 4086,seu vt 40. ad 1. proximè.

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

Modò, quia emboli operatio non differt ab operatione cordis quoad effectum, ambo enim eadem velocitate, & eodem tempore efficiunt eandem cauitatis cordis restrictionem, approximando parieti BC oppositum parietem AD, vel basim emboli; & eidem restrictioni resistit fluidum in ventriculis contentum, & ideo eadem energia vtrique compressioni idem fluidum resistit: sed vis, quam exercet embolus impellendo æqualis est vi, qua idipsum fluidum in tubo AC contentum restrictioni resistit. Ergo proculdubio sumere possumus vim emboli vice resistentię,qua sanguis cõpressioni cordis resistit. Igitur tam potẽtia,quę embolum intra cor impelleret, quàm illa vis, quam exercet sanguis in ventriculis resistẽdo compressioni, eandem proportionem habebit ad vim, qua sanguis in arterijs præexistens, & additus, vnà cum alijs impedimentis, impulsioni resistit; Ergo vis, qua sanguis in ventriculis cordis comprimitur, siue vis,qua idem sanguis,vi emboli pressus, impellit sanguinem intra arterias ad resistentiam totius sanguinis arteriarum, & fasciarum impedientium dilatationem arteriarum, eandem proportionem habebit, quam rectangulum [a] KGO sub altitudine GO æquali 9. digitis, & sub basi GK æquali quadragesimę parti vnius digiti, seu ipsius GE contentum ad quadratum ipsius AB æqualis 9. digitis, scilicet motus emboli, & restrictionis ventriculorum cordis; quæ proportio est sub quadragecupla proximè.

[a] huius pr. 61.

Et

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

Et noto, quòd si aliqua portio trium vnciarum sanguinis expulsa fuisset extra arterias à pulsatione cordis, proculdubio spatium GM dilatationis arteriæ repletum fuisset à minore mole, quàm trium vnciarum; & ideò ampliatio basis GH esset multò minor, quàm quadragesima pars. Vndè rectangulum KGO ad quadratum AB minorem rationem haberet, quàm priùs habebat. Scilicet vis emboli cordis esset multò minor, quàm quadragesima pars resistentiæ sanguinis arteriarum, & fasciarum restringentium.

PROPOS. LXXII.

Vis motiua absoluta cordis musculum constringens ad totalem vim, qua sanguis in arterijs expulsioni resistit, eandem proportionem habet, quam 1. ad 60.

Quia potentia absoluta musculorúm cordis constringens ad totalem vim, qua sanguis in arterijs expulsioni resistit compositam proportionem habet ex ratione potentiæ cordis musculum constringentis ad vim, qua sanguis in ventriculis cordis compressus vi emboli impellit sanguinem intra arterias, quæ fuit subsexquialtera [a]; & ex ratione, quam potentia eiusdem sanguinis in ventriculis pressis habet ad vim, qua sanguis in arterijs expulsioni resistit, quæ fuit subquadragecupla [b]. Sed duæ rationes subsexquialtera 2. ad 3. & subquadragecupla 3. ad 120. componunt proportionem subsexagecuplam 2. ad 120. seu 1. ad 60. ergo patet propositum.

a huius pr. 70.

b huius pr. 71.

Vis

Cap. 5. De corde eiusq. pulsatione s

PROPOS. LXXIII.

Vis motiua musculi cordis superat suo momento resistentiam totius sanguinis arteriarum, & fasciarũ earundem dilatationem impedientium, quæ maior est vi ponderis 180000. librarum.

Quia vis absoluta, quam exercet musculus cordis inflando vexiculas omnes porosas eius, tam grandis est, vt immediatè, & absque machina superare posset pondus maius, quàm 3000. librarum [a]; At eadem vis motiua ad eiusdem momentum, seu ad vim, qua sanguis motus in arterijs impeditur, eandem proportionem habet, quam 1. ad 60. [b] ergo vis absoluta, à qua sanguinis motus in arterijs impeditur, & quam cordis potẽtia superat, maior est vi pondetis 180000. librarum; quod ostendendum fuerat.

a huius pr. 67.

b huius pr. 72.

Vt euidentiùs ratio mechanica tanti miraculi pateat, inquirenda est causa tam enormis resistentiæ, quæ à corde superatur. Et primò refelli debet communis assertio, quòd nulla alia causa, quàm à vi impulsiua cordis expellatur sanguis per orificia arteriarum exiliendo ad instar fontium. Ostendemus modò, quòd



In

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

PROPOS. LXXIV.

In qualibet pulsatione cordis, aut integra moles triũ vnciarum sanguinis à corde immissi, aut eius portio expellitur extra arterias à vi motiua diuersa ab embolo cordis.

Quia arteriæ sunt fistulæ molles, & dilatabiles sanguine plenæ, sed non vsque ad turgentiam, vt dictum, est [a]; & tempore quo pulsant arteriæ intra eas alia noua portio sanguinis à constrictione cordis, tanquam ab embolo immittitur, cuius moles, vel tanta est, vt sufficiat ad replendam dilatationem earundem arteriarum, vel abundat, & in hoc casu residuum eijcitur extra arterias à pulsatione cordis. Postea completa pulsatione, arteriæ è statu turgido redeunt ad consistentiam æquè mollem, & æquè restrictam, ac priùs habebant. Ergo necesse est, vt ab ea exeat eadem, aut residuum molis sanguinis, quæ ab embolo cordis insinuata fuerat. At ex strictissimis arteriarum foraminulis sanguis intrusus spontè exire non potest, cum careat propria vi motiua; neque expelletur ab impulsu emboli cordis, nisi ex parte, quia arteriæ non sunt duræ, ferreæ, sed laxæ, & vis cordis actione directa arterias dilatat, quæ dilatatio potiùs retensionis, quam expulsionis sanguinis causa est. Igitur ab alia diuersa causa expelletur totus sanguis, aut complementum eius:

a huius pr. *68.*

Cau-

PROPOS. LXXV.

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

Causa expellens sanguinem extra arterias per earum orificia, est compressio, & restrictio arteriarum à vi machinæ, qua contrahuntur fibræ vasorum, & viscerum.

Euidentissimum est, quòd si fistula mollis, & distrahibilis, qualis est arteria, repleta fuerit sanguine, vel alio fluore vsque ad turgentiam, non poterit ab ea fluor exire, nisi ipse spontè abeat, vel vi eiaculetur. Primum fieri non potest, nisi fluor innata vi motiua progrediatur: talis vis motiua, aut erit grauitas, quando exerceri potest, vel erit rarefactio eiusdem fluoris, quæ exigit locum ampliorem, quàm sint cauitates vasorum; & ideo cogitur ab angustijs illis exire.

Modò, quòd sanguis non exeat ex arterijs ob vim motiuam grauitatis, patet, quia vbi non adest decliuitas, fluor grauis non delabitur, cùm non possit ascendere: sed arteriæ capitis, & brachiorum, & crurum, si eleuatę fuerint, non sunt decliues, & tamen ab eorum orificijs maximo impetu profluit sanguis sursum ascendendo; Non igitur ab innata vi grauitatis sanguis ab arterijs effluit.

Secundò, nec ob rarefactionem, quia videmus æquè excalefactum, æquè fluidum, eiusdemque molis esse sanguinem arterialem, ac venosus est. Restat ergo, vt sanguis à vi aliqua externa eijciatur extra arterias. Hæc autem vis, aut erit impulsio facta à corde vi emboli; aut quia arteriæ latera comprimuntur ab

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

incumbente pondere; vel quia omnia latera constringuntur vi machinæ.

Et primò, quòd sanguinis intera moles à corde immissa extra arterias non expellatur ab impulsu cordis vi emboli, sed ad summum aliqua eius portio, demonstratum iam est [a].

a huius pr. 74.

Secundò, quòd sanguis non egrediatur ex arterijs ob compressionem factam à pondere incumbente, suaderi potest, quia arteriæ denudatæ non comprimuntur, & tamen sanguinem expellunt, & aliquæ ramificationes arteriarum per soliditatem ossium perforatam penetrant, & ibidem ob firmitudinem, & duritiem inflexibilem foraminum arteriæ turgentes comprimi non possunt à pondere ossium. Præterea illæ arteriæ suspensæ, quæ ossibus, vel tendinibus supernè positis adhærent, comprimi nequeunt ab ijsdem ossibus, aut tendinibus, cùm nec moueri, nec dilatari possint. Nec vrgentur à carnibus subterpositis, quia sua grauitate potiùs recedere ab arterijs conantur, tantum abest, vt eas comprimant. Similiter omnibus arteriarum ramis propè cutem existentibus in situ supino minimum pondus pellis, & pinguedinis incumbit; & ideò talis leuissima pressio exercere non posset validissimam illam vim, quæ requiritur ad efficiendam sanguinis velocissimam effusionem. Et licèt pondera carnium, & viscerum incumbentium arterijs aliquibus in locis comprimant, & ideò adiuuent expressionem sanguinis, tamen hæc vis est debilis, præterquam in pulmonibus; & non exercetur vbique; quare non erit causa vniuersalis illius validissimę sanguinis expressionis.

Postremus modus exprimendi sanguinem, qui fit

à con-

à contractione fibrarum transuersalium, nedum est possibilis, sed etiam est valdè familiaris naturę in animalibus. Videmus enim, cibaria ab œsophagi fistula deglutiri non posse, nisi, contractis fibris circularibus, canalis gulę posticè restrictus fuerit (veluti digitis compressis nuclei eijciuntur) sic planè à pressione, & vrgentia repetita deglutiuntur boli. Et eodem modo fæces in intestinis exprimuntur. Sic paritèr alij fluores in animalis visceribus motu peristaltico eijciuntur. Cap. 5. De corde eiusq. pulsatione;

Pręterea, cum præter enarratos modos mechanicos faciles, & obuios eijciendi fluoris è fistulis mollibus, & turgidis, alii non obseruentur in operibus naturę, & artis, & natura perenni lege compendia sectetur, & ambages, & varietates abhorreat; Ergo aliquo ex enarratis modis natura sanguinem ab arteriis expellit. Isti autem omnes, excepto postremo, impossibiles ostensi sunt; igitur is retinendus erit.

Sed procedamus ad firmiora, & conuincentia argumenta. Post pulsationem cordis duo effectus subsequuntur, repletio arteriarum à sanguine immisso, & exitus eiusdem sanguinis ab eisdem arteriis. Certè hæ duæ operationes simul tempore fieri non possunt, quia illa fit dilatando, hæc constringendo easdem arterias; qui motus contrarii simul fieri nequeunt; quare oportet, vt repletio arteriarum pręcedat, & deinceps subsequatur restrictio, & euacuatio earumdem.

Talis autem repletio, & turgentia, quæ pręcedit, in arteriis, fieri non potest absq; earumdem fibrarum transuersalium violenta distractione. Et aliundè scimus, quòd omnes fibræ vasorum, sicuti fibrę

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

musculorum, intestinorum, tendinum, membranarum, & corij cutis resistunt distractioni, & vim habent se contrahendi ad instar arcus distracti. Immò videmus, quòd fibræ omnes in suo naturali situ collocatæ patiuntur aliquam violentam tractionem; nam si scindantur, spontè sua contrahuntur, & breuiores fiunt. Quod non contingeret, si illę fibræ extitissent æquilibratæ inter laxitatem, & contractionem, sicuti arcus soluta corda non patitur contractionem, & distractionem.

At si fibrę omnes in statu naturali vim aliquam distractionis patiuntur, ergo quando arteriæ replentur sanguine, tunc ampliata cauitate multò magis fibræ transuersales elongari debent, & multò maiorem distractionem violentam patientur. Et quia prędictæ dilatationi arteriarum succedit constrictio, quæ sine fibrarum circularium decurtatione fieri non potest, & talis contractio est propria,& connaturalis ipsis fibris, Ergo est impossibile, vt post violentam illam distractionem à turgentia factam, arterię non exerceant naturali necessitate vim illam machinę, quam ipsę possident, & ideò ad instar funis circularitèr ambientis arterias eas stringendo,sanguinem, extra orificia earum violenter expellat.

PROPOS. LXXVI.

Si potentia cordis, nedùm maximam arteriarum dilatationem produxit, sed insuper portionem aliquam immissi sanguinis extra arterias expulerit, maiorem resistentiam superabit, quàm pondus librarum 135000.

Po-

Posito, quòd dilatatio arteriarum non ſit tanta, quæ excipere poſſit totam molem trium vnciarum ſanguinis à corde emiſſi, tunc neceſſe eſt, vt eius reſiduū actione emboli ab ipſomet corde expellatur extra arterias, & tunc dico, quòd potentia cordis ſuperare debet maiorem reſiſtentiam, quàm librarum 135000. Quia oſtenſum eſt, quòd reſiſtentia, quam ſuperare debet vis cordis ſolummodò, vt arteriꝫ repleantur ſanguine vſque ad turgentiam, non eſt minor pondere librarum 180000. Sed vt ab arterijs exeat idem ſanguis à corde immiſſus, requiritur noua vis, quæ cōprimendo, & reſtringendo arterias, exprimat ſanguinem, qui in eis turgentiam efficiebat; cùmque exire ex arterijs ſanguis nequeat, niſi ſimul dilatet anguſtias viarum intra muſculos, & parenchimata viſcerū, per quas pertranſire debet, quæ conſtrictæ quoque erant à faſcijs, & à vi machinæ earum. Ergo vis, quꝫ exprimit, & eijcit ſanguinem ab arterijs, ſuperare debet hanc nouam reſiſtentiam. Et quando ampliatio arteriarum non eſt capax trium vnciarum ſanguinis, tunc quod ſupereſt, expelli debet extra arterias ab eodem impulſu emboli cordis. Igitur in tali caſu cor maiorem vim exercere debet, quàm priùs, ſcilicet, ſi ſolummodo arterias dilatare debuiſſet.

Cap. 5. De corde eiuſq. pulſationeꝫ

Et noto, quòd reſiſtentia contra impulſum ſanguinis, quæ exercetur, vt viæ aperiantur inter carnes, & intra viſcera, eſt inſignis, quia ſanguis terebrare debet poroſitates partium corporis animalis ſolidarum grādi impetu, quia nedum poroſitates illæ ſtrictæ ſunt, ſed habent plures, & diuerſas figuras ad inſtar cribri, vt per quodlibet foramen inſtar cunei violenter inſinuetur particula ſanguinis ſimiliter figurata, ſeu homo-

mo-

Cap. 5. De corde eiusq; pulsatione.

mogenea, vt nimirum simile à simili nutriatur. Et insuper eædem particulæ ingressæ non secùs, ac claui, expellunt inutiles, & excrementias particulas extra poros earundem partium solidarum. Et hinc transpiratio illa, quæ insensilis vocatur, hanc ob causam, & propter alios fines nobis ignotos cogitur natura exercere tam grandem vim motiuam, vt perenni circulatione sanguinem moueat.

At si in vnica solummodo pulsatione cor superat tam vastam resistentiam, maiorem librarum 135000. cùm in vna hora millies saltem cor pulset, ergo in vna hora cordis potentia superat resistentiam 135000000. & spatio vnius diei superat resistentiam maiorem librarum 3140000000.

Stupenda profectò est tam vasta vis, & incredibilis omninò esset, nisi adesset energia percussionis, quæ ex sui natura superare potest quamcumque finitam resistentiam quiescentem.

CAPVT VI.

De causis motum cordis efficientibus.

Adeò inualuit apud veteres opinio, quòd musculi à corde differrent, vt huius substantiam, structuram, & operationem omninò ab illis diuersam esse crederent. Paritèr à diuersis causis motiuis agitari censuerunt, nempè musculos à facultate animali sentiente, & iudicante, nempè ab imperio voluntatis, at cor moueri cęca quadam facultate vitali. Nos verò excitati ab experimentis recentiorum, videmur aliquid certiùs indagare posse, & primò ostendemus, quòd

Im-

PROPOS. LXXVII.

Cap. 6. De causis motũ cordis efficientibus.

Immediata causa motiua cordis non differt ab ea, quę musculos artuum mouet.

Quia cor est musculus eiusdem naturæ cum cæteris; ab eisdem enim partibus integralibus vtrique cõponuntur, nempè constant ex fasciculis fibrarum carnosarum eiusdem substantiæ tendinosæ, contrahibilis, eiusdem figuræ, eodem modo dispositæ, & alligatæ, simili modo à neruorum ramificationibus penetratæ, similiter à sanguine ab arterijs irrigatæ. Si postea consideremus actionem eorum, tam fibræ cordis, quàm musculorum artuum agunt sui inflatione, & directione. Et descendendo ad causam motiuam immediatã, & eius mechanicum operandi modum, patet ex dictis, quòd æque impossibile est, cor inflari, & moueri ab incorporea facultate, vel à spiritibus, aut à sanguine violenter immisso, ac ostendimus musculos artuum ab ijsdem moueri non posse. Restat igitur, quòd sicut omnes musculi contrahuntur, inflatis vexiculis eorum pororum, sic quoquę immediata causa tensionis cordis, erit inflatio vexicularum pororum eius, facta à fermentatiua ebullitione tartarearum partium sanguinis à succo spirituoso ex orificijs neruorum instillato, tùm quia natura consimiles operationes eodem modo, & ijsdem facultatibus, & organis efficere solet, nec varietatibus delectatur; tùm etiam, quia eadem argumenta in corde militant, quæ pro musculorum actione adducta sunt.

Cau-

Cap. 6. De causis motũ cordis efficientibus.

PROPOS. LXXVIII.

Causa prima, & mediata motionis cordis differre videtur ab ea, quæ musculos artuum agitat.

Quia euidentissimum est, ex musculis omnibus artuum animalis moueri, quos volumus, & quando volumus, & eos perseuerare in actione quanto tempore iubemus, & subitò cessare ab actione, quando id præcipimus: At musculus cordis sui iuris esse videtur, non obsequitur voluntatis præcepto, sed non secus, ac moletrina semper mouetur, siuè velimus, siuè nolimus, etiam dormientibus nobis. Insuper non licet cordi perseuerare in actione sua per aliquod tempus diuturnum, nec ab ea ad libitum cessare, sed cæca quadam necessitate efficit vehementissimos, ac ferè momentaneos ictus alternis vicibus interceptis pausis, & morulis æquè temporaneis, nec vnquam, donec animal viuit, & non ægrotat, talem obstinatam methodum operandi interrumpit.

Hinc consensus omnium hominum appellauit motum musculorum artuum voluntarium, cordis verò motum naturalem. Quia nimirum actus volitionis est electio, & motus, quo tendimus ad bonum apprehensum, & quo auersamur à malo pręcognito, quod prorsus abesse videtur in motu cordis, nulla enim ibi datur sensatio, & apprehensio, nec electio boni, aut fuga doloris. Immò ab initio in ouo incubato fit talis motio cordis, naturali potiùs instinctu, & cæca necessitate, quando nullã perceptioné, & apprehensioné boni, vel mali in vermiculo illo initiali

oui

uui existere posse concipimus. Immò in corde auulso ab animali adhuc calente, in catino aqua diluto, pulsatio per plures horas perseuerat, quando ob neruorum abscissionem, interrupto commercio cum cerebro, nulla sensatio, aut electio præcipere cordis motionem potest. Meritò igitur censeri potest, causam primam, & mediatam motus cordis diuersam esse ab ea, quæ artuum musculos mouet.

Cap. 6. De causis motũ cordis efficientibus.

PROPOS. LXXIX.

Motus Cordis fieri posse organica necessitate, vt automa mouetur.

Constat ex dictis [a] immediatam causam motiuam cordis esse ebullitionem fermentatiuam tartarei succi sanguinei excitatam à commistione succi spirituosi à neruis instillati. Ergo dicendum est, quòd nerui in cerebro conuellantur ab alia causa, diuersa ab imperio voluntatis, vel potiùs absque vlla vellicatione spontè, & per se succus nerueus in corde instilletur, & ideo pulsationes efficiat. Et quia prima est incognita, & imperceptibilis, ergo si ex alijs naturæ operandi modis, analogia quadam velimus ad talem cordis operationem manuduci (vt recta philosophandi methodus exigit) oportet, vt recurramus ad vires motiuas, quæ naturali, & insita energia, necessitate quadam, spontè, & semper per vices operentur, vt est actio, & motus ignis, grauium descensus, & fluxus aquæ, aut similium. Hæc verò cùm ex sui natura semper, & continenter operari valeant, nunquam cessabit, nisi eorum actio impedita fuerit, aut virtus ipsa motiua per vices extinguatur, aut debilitetur,

a Prop. 77. huius.

Cap. 6. De causis motũ cordis efficientibus.

vel remoueatur, & deinceps reuiuiscat, vel reponatur, interpositis syncronis morulis, veluti est flamma candelæ, quæ modò adsit, modò absit, aut subiectum combustibile per vices flãmę approximetur, vel tandẽ perseuerantibus agente, & patiente, operatio fiat mediante valuula, vel machina, quæ modò vetet, modò peragere sinat operationẽ morulis superiùs expositis.

Non desunt exempla in Natura similium operationum; videmus enim à fluxu venti continuo agitari nubes, superficiem aquæ, & vexilla, non continuo cursu, sed tremulo, & vndelanti, non secus, ac si repetitis ictibus syncronis serie cõtinuata percuterẽtur; sic paritèr fieri videmus tremores, & oscillationes virgarum, & ponderum à filis pendentium. Et inter omnia, ad viuum repræsentare videtur operationem cordis horologium ex rotis dentatis compositum, in quo vis ponderis continuò operantis agitat lancem tempus distinguentẽ, seu pendulum oscillatorium repetitis ictibus ad instar vndarum, non secus, ac cor mouetur.

Hæc omnia exempla, si attentè considerentur, patet adaptari non posse casui nostro. Nam fingi non potest, modò tolli, modò reponi animalem facultatem motiuam spirituum: Nec orificia neruorum adesse, & abesse possunt, cùm semper, viuente animali, in cerebro spiritus, & nerui ibidem adsint. Valuulas postea in principijs neruorum ponere, licèt non videatur impossibile, tamen, præterquamquòd non apparent, semper restat inquirenda causa, à qua claudantur, & aperiantur prædictæ valuulæ interpositis syncronis morulis; quod æquè difficile est, ac si spiritus per se immediatè exercerent motum, & quietem in neruis.

Ea-

Eadem difficultas vetat, ne pendula, aut rotæ dentatæ, aut quid ſimile in orificijs neruorum cerebri fingatur, à quibus motus oſcillationis fiat, cùm tales machinæ nedùm in cerebro non conſpiciantur, ſed videātur repugnare ſimplicitati, qua natura ſummoperè delectatur in ſuis operationibus. Cap. 6. De cauſis motũ cordis efficientibus.

Alia igitur organica ſtructura inquiri debet, quæ nedùm poſſibilis, & facilis ſit, ſed præterea paſſim in naturalibus operationibus obſeruetur, & ſufficiens ſit ad ſuperiùs expoſita phænomena pulſationum cordis ſaluanda.

Hæc, ni fallor, talis eſſe poteſt. Videmus, quòd ſpongiæ, filtra, aut ſubtiliſſimæ fiſtulæ vitreæ, licèt aqueo fluore repleta continenter fuerint, tamen ex eorum infimis limbis, aut orificijs non effluit aqua continuato curſu ad inſtar fontium, ſed guttatim interpoſitis morulis æquè temporaneis. Cauſa huius effectus eſſe videtur nimia anguſtia canaliculorum, quæ impedit liberum curſum liquoris, quatenus particulæ, ſeu moleculæ liquoris non ſunt omnino leues, ſed villoſæ, viſcoſæque, & ideò coguntur lentè per cauas ſuperficies pariter aſperas promoueri, confricando illas aſperitates, proindeque coguntur non directo curſu, ſed vertiginoſo, & interrupto effluere, niſi è nimia copia fluoris compreſſi guttulæ vrgeantur. Id ipſum euidentiùs experimur in fluoribus viſcoſis, & tenacioribus, quorum moleculæ viciſſim ſeſe impediunt, licèt in aere libero fluant, & à canalium aſperitatibus non impediantur; vt patet in effluuio ab ore ſputi catharralis.

His poſitis, & confirmatis ab experientia cogitandum eſt, in cerebro fluorē ſpirituoſum aliquatenus viſcidum

Cap. 6. De causis motũ cordis efficientibus.

scidum semper tangere, & madefacere orificia neruorum ad cor pertingentium, quorum strictissimæ cauitates substantia spongiosa plenæ, & eodem succo spirituoso viscido, sunt madefactæ, & ideò ob angustiam difficilè talis succus effluere potest, nisi à superflua turgentia, aut acrimonia vrgeatur, aut à puncturis stimulentur ipsæ fibræ, vt peristaltica corrugatione guttatim exprimatur succus ille, seu spiritus intra massam carnosam cordis, vnde ex mistura cum tartareo humore sanguineo, ebullitio, & displosio consequatur. Et quia eiectio priorum guttularum ferè momentanea est, & non perseuerans; hinc fit, vt ictus cordis momento absoluatur, & deinceps quiescat, quousque secunda vice fluor colligatur, & turgentiam neruorum efficiat, vt constrictione peristaltica secundam guttarum eiectionem producat, & sic vlteriùs. Cumque in cerebro copia succi spirituosi nunquam deficiat, sed perseueret, sitque eiusdem temperiei, pariterque angustiæ spongiosæ neruulorum eodem modo effluxum impediant: ergo necesse est, vt morulæ quietis sint æquè temporaneæ, donec succus nerueus eundem gradum fluxilitatis retineat; vel non impellatur maiori violentia.

Quod si contingat, succum prædictum cerebri fluxibiliorem reddi, aut acriori salsedine affici, vel ob insolitam fermentationem concitatiori motu agitari, vt in febribus forsan contingit, vel absque fermentatione à simplici motu accelerato, vt in irà; tunc effluxus guttatim quoque fiet, at morulæ inter guttarum eiectiones erunt breuiores, & crebriùs repetitę, cum citiùs repletiones, & turgentiæ neruulorum, & eorum exonerationes fiant, vt suo loco dicemus.

Nec

Nec negotium facessit, quòd truncatis neruis, & auulso corde, perseueret eius pulsatio per aliquod tempus, quia remanere possunt cauitates neruulorum cordi annexorum turgidæ succo spirituoso, & ideo per aliquod breue tempus instillari potest, & postea cor à punctura acus, aut à succo mordicante irritatum peristaltica constrictione poterit ex eiusdem fibris nerueis exprimere guttulas aliquas, seu reliquias succi spirituosi ibidem existentis.

Cap. 6. De causis motũ cordis efficientibus.

Sed mirum alicui videbitur, quòd in omnibus musculis artuum non contingat pulsatio continenter repetita, sicut fit in corde, cùm similiter orificia neruorum ad artuum musculos pertingentium semper tangantur, & madefiant à succo spirituoso, sicut accidit neruis cordis.

Huic difficultati fieri satis potest, memorando id, quod alibi insinuauimus, scilicet, quod in cerebro neruorum ad artus pertingentium orificia, & canales taliter efformati esse posʃunt, vt nisi motu conuulsiuo concutiantur à motione spirituum, qua actus imperij appetitus exercetur, exprimi succus spirituosis ab eis intra musculos non possit. Secùs autem in neruis cordis, nedùm orificia patula esse possunt, sed etiam ductus spongiosi adeò peruij, vt absque vellicatione, & absque motu conuulsiuo, ipsamet plenitudo canaliculorum spõgiosorum effusionem guttularum producat. Et hinc fieri potest, vt continua madefactio orificiorum nerueorum ad musculos artuum pertingentium non producat pulsationem similem ei, quam in corde obseruamus.

Et hæc, ni fallor, satis suadent, motùm cordis fieri posse naturali instinctu, seu necesʃitate organica, non secùs, ac automa mouetur. Ni-

Cap. 6. De causis motũ cordis efficientibus.

Nihilominus non erit superuacaneum videre, an adsint rationes dubitandi, vtrum cordis motus fieri possit non à mera naturali mechanica necessitate, sed ab eadem animæ facultate, à qua omnes alij musculi mouentur.

PROPOS. LXXX.

Possibile est cordis motum fieri ab eadem facultate animali cognoscitiua, sed sine aduertentia, ob consuetudinem habitu acquisitam.

Et primò, quòd cordis pulsatio fiat ab eadem facultate animali, quæ ob sensum doloris, & voluptatis actum appetitionis elicit, & ideò spiritus ad certas cerebri partes transmittit, vt radius determinatorum neruorum concutiat, qui ad hunc potiùs, quàm ad alium musculum pertingunt, conijci potest hisce rationibus.

Quia animæ sensitiuæ facultas, quæ ob bonum, vel malum apprehensum, immittit spiritum, seu instrumenta ad mouendum hos, non verò illos musculos. Ipsa eadem est, quæ ob magnumbonum inexpectatũ, vel ob terribile malum imminens, efficit vehementissimam, vel languidam pulsationem in corde. Vtraque enim pulsationis variatio fit ab apprehensione, & persuasione, quæ sunt animæ cognoscentis facultates. Ergo talis motus cordis fit à facultate sentiente, & appetente, non verò ab ignota necessitate organica. Cùmque sit incredibile, vt cor, modò ab vna, modò ab alia diuersa causa motiua agitetur, erit consentaneum

neum, vt etiam consuetæ cordis motiones fiant, non necessitate mechanica, vt in automate, sed ab eadem animastica potentia sensitiua, & appetitiua, quæ grandem illam pulsationem in gaudio, & minimam motionem in timore efficiebat.

Cap. 6. De causis motũ cordis efficientibus.

Nec obstat, quòd consuetæ cordis motiones absque assensu voluntatis, immò nobis nolentibus fiant; nam videmus, quòd plures aliæ motiones artuum, quæ proculdubio fiũt ab imperio voluntatis habitu acquisito, fiunt absque aduertentia, & aliquando etiam si nolimus, vt musculi tibiam mouentes, certè ab imperio voluntatis agitantur, & tamen, vt corpus nostrum vnico pede innixum in situ erecto, & æquilibrato retineri queat, oportet, vt musculi antagonistę artificiosa vicissitudine modò trahant, modò relaxentur ad instar funium mali nauis, tunc enim vacillatio cessat, quando centrum grauitatis in planta pedis perpendiculariter incidit; & hoc fieri videmus etiam ab ijs, qui ignorant, & non aduertunt, se trahere musculum contrapositum lateri inclinato, vt ruina prohibeatur; & aliquando accidit, vt talem tibiæ musculum læsum, & dolentem nolit mouere, & tamen ne decidat, se nolente trahat. Tam efficax est habitus acquisitus ab ipsa infantia.

Similiter musculi palpebrarum, qui motum voluntarium exercent, nedum nobis ignorantibus, sed etiã nolentibus, habitu quodam oculos claudunt, appropinquante manu amici, quem lædere nos nolle scimus.

Non est igitur impossibile, vt dici possit actio voluntaria illa, quæ habitu fit, & nos non aduertimus eam voluisse; immò putamus eam nolle. Quia nempè

talis

Cap. 6. De causis motũ cordis efficientibus.

talis habitus non requiritur, nisi præcedant plurimi, & frequentes actus à voluntate imperati, à quibus tandem ob exercitium spiritus peritiam quandam acquirunt, & instrumenta organica quasi læuigantur, & promptiores redduntur ad operandum; & in hoc consistere videtur vis, & potentia consuetudinis.

Dicere ergo quis posset, quòd in vermiculo illo in ouo nuper à Malpighio directo adsint nedùm organa omnia mirabili artificio à natura elaborata, ad instar automatis, sed prætereà humores, spiritus, & facultas animalis sopita, quæ à fomento caloris externi experge facta percipiat, mediantibus neruis, grauedinem quandam dolorificam in corde à sanguineo succo ibidem turgente, & ob id conatur talem molestiam eliminare, quod assequitur, constringendo tenellum illum musculum cordis; & hac ratione primæ illæ pulsationes à præcepto appetitus sensitiui fiunt, laborioso tamen molimine, sicuti primæ illæ motiones, & complicationes digitorum, quando citharistæ incipiunt erudiri, fiunt ab expressis præceptis voluntatis, sed non sine difficultate, & dolore digitorum, ast in progressu, postquam innumeris actibus frequentatis peritia, & habitus acquisitus est, nedùm facilè, sed etiam absque vlla reflexione, & aduertentia actus illi exerceri posunt. Quare non videtur omninò ineptus, & risu excipiendus is, qui dubitaret pulsationem musculi cordis non à cæca necessitate mechanica, sed ab eadem facultate animali, habitu quodam fieri posse sine aduertentia, à qua omnes artuum musculi arbitrarijs præceptis mouentur.

Nec te moueat, quòd cor testudinis absciſsum in catino per plures horas pulsat, nam musculi artuum om-

omnium animalium, & multò magis musculi dorsi serpentum abscissi, proculdubio sunt instrumenta motus voluntarij, & tamen absque eo, quòd per neruos à cerebro abscisso adueniat imperium voluntatis, diu mouentur. Igitur eodem modo causa motiua cordis potest esse eadem facultas animalis, quę omnes musculos in animali viuente mouet. Cap. 7. De motu respirationis.

Ratio verò, quare in musculis motui voluntario inseruientibus post separationem ab animali diu motus perseuerat, est, quia in eis remanent organa, & operationes, quas voluntas animalis præceperat, nempè fibræ, nerui, & succi in eis contenti, qui à stimulo irritati, dispositi sunt ad motum, quo succi neruei intra cor instillantur. Postea necessitate mechanica subsequitur fermentatiua displosio, & inflatio; cùmque tales motus musculorum abscissorum fieri ex se non possint; nec ab alia causa diuersa ab ea, quæ musculos in animali viuente mouebat; ergo ab eadem non aduertente fit.

Hinc concludere licet, quòd actus reflexus, quo anima sensitiua aduertat se velle, non videtur necessarius ad hoc, vt velit.

CAPVT VII.

De motu Respirationis.

Postquam fusè egimus de motionibus musculorum artuum, quę proculdubio voluntarię sunt; & deinceps de motu cordis, qui spontaneus, & naturalis esse censetur, ordo requirit, vt de motibus mistis agamus, qui scilicet fiunt spontè, pariterque à volunta-

Cap. 7. De motu respirationis.

te imperantur; inter quos respiratio numerari solet; de hac primo tractabimus, cum præclaram connexionem cum motu cordis habeat. Huius cognitio valdè perplexa, & obscura est; adhuc enim ambigitur, quænam sint veræ causæ motiuæ, quibus instrumentis, & quibus modis absoluatur: nec tandem vsus eius primarius exactè perceptus est. Vtque methodicè procedamus, primò à phænomenis inchoandum.

PROPOS. LXXXI.

Exponuntur phænomena, quæ in motu respirationis obseruantur.

Et primò videmus, quòd per vices aer per os, & nares intra pectus immittitur, & ibidem non remanet, vt cibus, & potus in stomacho, sed paulo post aeris ingressum, è pectore per os, & nares eijcitur, pausæ verò inter vnam, & alteram respirationem non sunt æquè frequentes, ac cordis pulsationes, nec simul cum corde fiunt, sed alijs temporibus absoluuntur. Insuper vicissitudines respirationum possunt ab imperio voluntatis alterari, quoad frequentiam, tarditatem, & magnitudinem earum. Sed omninò eas prohibere, postquam ab vtero exclusi semel respirare cæpimus, non est in nostra potestate; cogimur enim necessitate quadam noctu, diuque aerem excipere, & iterum euomere continuata vicissitudine, & si interrumpatur, suffocatio, & mors sequitur.

Prætereà materia respirabilis in animalibus terrestribus,

ſtribus, & volatilibus eſse non poteſt alia, quàm aer, nam ab aqua, & à quolibet fluore intra pectus excepto ſubitò ſuffocantur. Et aer ipſe oportet, vt habeat mediocrem conſiſtentiam; ſi enim condenſatus valdè fuerit vi emboli, vel ab alia cauſa, vt in fodinis contingit, vel contrà, rariſſimus extiterit, paritèr animal ſuffocatur. Cap. 7. De motu reſpirationis.

Deinde inquirendo partes, quæ in reſpiratione mouentur, patet per tracheam aerē intra pulmones inſinuari, quouſque eum inflet ad inſtar vtris, vel follis, & in expiratione detumeſcere. Hoc experimur ſecto muſculo intercoſtali, tunc per apertum foramen in qualibet inſpiratione exporrigitur lobulus pulmonis, adeo inflatus, vt ſi digitis contrectetur, durus appareat. At expirato aere flacceſcit, & mollis redditur.

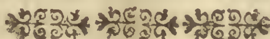
Videmus inſuper, excoriato animali viuo, quòd in qualibet inſpiratione pectoris cauitas ampliatam, & magis orbicularem formam acquirit dilatatis coſtis, & eleuatis vna cum ſterno verſus clauiculas, & reſtrictis ſpatijs inter vnam, & alteram coſtam, & ſepto tranſuerſo deorſum depreſſo.

Quanta verò ſit ampliatio thoracis facta ab aeris inſpiratione, haberi poteſt hoc artificio; ſumpſi fiſtulam vitream cylindricam, cuius longitudo 52. digitos æquabat, & baſis, ſeu cauitatis diameter quadrante digiti vnius paulò maior erat. Quare capacitas eius repleri poterat à fluido 14. digitorum cubicorum; poſtea immerſo orificio fiſtulæ intra ſcutellam ſaponis lotura repletam excepi exiguam aquæ viſcidæ portiunculam, quæ replebat infimam baſim fiſtulæ ad inſtar diaphragmatis. Naribus deinde conſtrictis, appli-

Cap. 7. De motu respirationis.

cato ore exuxi ex vitrea fistula tantam molem aeris, quantã vnica leni inspiratione pulmones excipere solent, & tunc aquea illa gutta eleuata ad os non peruenit. Hinc deduxi, quòd moles aeris à me inspirati 14. digitos cubicos non æquabat; sed supponamus fuisse 15. postea, quia mei thoracis amplitudo, seu diameter 15. digitos non æquat, erit proxima moles sphæroidalis compressa mei thoracis æqualis 3375. digitis cubicis, quare post inspirationem additis 15. alijs digitis cubicis aeris, & moles aucta thoracis æqualis 3390. digitis cubicis, & huius radix cubica est proximè $15 \frac{1}{50}$ ergo intrusio aeris inspirati auxit diametrum mei thoracis non amplius, quàm vna quinquagesima parte crassitiei vnius digiti. Hinc percepi in leni respiratione motum thoracis obscurum esse debere, cùm aduertere solummodo possimus paruam quamdam eleuationem sterni versus iugulum: aperto verò abdomine, videmus in qualibet inspiratione diaphragma tendi, & moueri deorsum, explanando superficiem eius, quæ priùs sinuosa fuerat versùs centrum thoracis. Et hoc quidem contingit in placida inspiratione: at in violenta multò magis pectus dilatatur, excipitque molem aeris magis, quàm duplam illius, quæ in naturali inspiratione insinuata fuerat.

Hisce phænomenis expositis videndum, à qua potentia respiratio fiat. Et primò.



Aer

PROPOS. LXXXII.

Cap. 7. De motu respirationis.

Aer, & Pulmones non sunt causæ effectiuæ respirationis, sed merè passiuè concurrunt in tali actione.

Manifestum est, respirationem fieri duplici motu, eo scilicet, quo pulmones replentur, & inflantur aere, & eo, quo euacuantur. Horum quilibet duplici actione absoluitur; nam in inspiratione aer insinuatur, & pulmones dilatantur, vt illum excipere possint. In expiratione adest actio, qua pulmones stringuntur, et qua aer ex eisdem pulmonibus egreditur.

Et primò patet, quòd aer non sit causa effectiua horum motuum, quia aer nullam vim motiuam habet, præter grauitatem, & vim elasticam eius. Hæ verò nullam actionem exercere possunt, dum fluor aereus in sua regione, veluti in oceano æquilibratur, & vniformiter comprimitur. Quare est impossibile, dum in quiete persistit, vt tanta violentia dilatet pulmones, eosque repleat, & postea motu contrario eosdem constringat, vt aufugiat. Prætereà videmus, respirationem fieri à facultate animali iuxta naturæ exigentiam, & quando voluntas præcipit; ergo non efficitur ab externa potentia aeris, quæ continuò, & etiam nobis nolentibus, respirationis actionem produceret.

Secundò, quòd pulmones non sint causæ effectiuæ respirationis, patet, quia non sunt compositi ex fibris, vt musculi, & ideò moueri à seipsis non possunt, sed tantummodo passiuè impelli à causa externa. Quare, nec

Cap. 7. De motu respirationis.

nec se dilatare poterunt, vt aerem exugant, nec se constringere, vt eumdem expellant. Omitto quòd vis attractiua non datur in natura. Ergo alia causa assignari debet, quæ efficere respirationem valeat: cùm aer, & Pulmones merè passiuè concurrant ad actionem respirationis.

PROPOS. LXXXIII.

Causa efficiens inspirationis est vis musculorum, qua ampliatur cauitas pectoris, & pondus, atque vis elastica aeris.

Certum est, per inspirationem immitti aerem intra pectoris cauitatem; cùmque fluor aereus insinuari non possit intra spatium ab alio corpore repletum, nisi dilatetur, & cauitas eius amplietur. Ergo vt fiat inspiratio, cauitas pectoris dilatari priùs debet: verùm partes corporis animalis moueri non possunt, nisi per contractionem musculorum: igitur motus thoracis, quo cauitas eius ampliatur, à musculis dilatationi pectoris inseruientibus necessariò fieri debet.

At, postquam facta est dilatatio thoracis, restat inquirendum, qua necessitate, & qua vi aer intra pectus immittitur. Et primò, quòd non exugatur, nec attrahatur ab ipsis pulmonibus, constat ex alibi dictis, cùm nulla vis attractiua detur in natura [a]. Secundò, quòd aer non occurrat ob vacui horrorem, pariter ostensum est [b]. Restat ergo, vt aer vi ponderis, & vi elastica eius fluat intra cauitatem pectoris dilatatam non secùs, ac intra puteum excauatum aer spontè decidit, eumque replet impulsus à grauitate eius. Fitque in

a De motion. natur. à grau. péd. cap. 6.
b ibidem.

in ſumma tota hæc operatio eodem modo, ac follis, qui vtrem incluſum habeat, communeque orificium, ſi ille manibus diſtrahatur, dilateturque, oportet, vt pelles vtris tabellis follis adhærentes expandantur quoque, & tunc accurret aer ambiens vi grauitatis eius ad replendam cauitatem intra vtrem contentum à folle, propterea quòd orificium follis ad vtrem pertingit, nec diffluere poteſt inter tabellas, & vtrem. Sic pariter thorax eſt veluti follis, includitque pulmones molles parietibus cõcauis thoracis adhęrentes ad inſtar vtris, & oſtium thoracis ex fiſtula tracheæ, quæ intra pulmones ramificatur. Ergo dilatato folle thoracis à vi muſculorum, aer ſpontè ruit ſua grauitate, & vi elaſtica ad replendos pulmones.

Cap. 7. De motu reſpirationis.

PROPOS. LXXXIV.

Motus inſpirationis fit à muſculis intercoſtalibus, & à diaphragmate ſimul operantibus. Tab. 18. Fig. 2.

Diſtingui ſolet reſpiratio in naturalem, placidam, & ſpontaneam, & in violentam, & fortem, & in violentiſſimam; placidam, & ſpontaneam, quæ præcipuè fit in ſomno, & quiete à ſolo diaphragmate fieri cenſent; vehementem, à diaphragmate, vnà cum muſculis intercoſtalibus, vel ſaltem à medietate eorum: violentiſſimam, ab eiſdem, & ab omnibus muſculis pectoralibus, & abdominis. Circa primam, tactu, & viſu patet, aperto abdomine viuentis animalis, quòd in qualibet inſpiratione diaphragma è ſtatu laxo, & ſinuoſo, ſurſum ex porrecto verſus cor, moue-

Cap. 7. De motu respirationis.

uetur deorſum, acquirendo figuram minus cauam, & ad planitiem circularem proximè accedendo; & ego vidi in cuniculo Indico ob dolorem tanta violentia diaphragma verſus abdomen deſcendiſſe, vt vltra planitiem excurrendo ſinuoſam figuram deorſum exporrectam acquireret. Attamen nego ſpontaneam inſpirationem fieri abſque auxilio, & actione muſculorum intercoſtalium, nam in nobis ipſis, & in dormientibus oculis, & digitis obſeruamus coſtas dilatarj, & ſternum eleuari verſus iugulum. Talis autem motus thoracis à contractione fibrarum diaphragmatis fieri non poteſt, quia dum contrahuntur, perimeter eiuſdem diaphragmatis minuitur, & trahitur verſùs centrum; & proinde coſtæ mendoſæ appendices verarum, & ſternum trahuntur à diaphragmate deorſum: ergo tantum abeſt, vt eleuationem coſtarum producant, quòd eam impediant,& ſtringant perimetrum thoracis; & ideò inſpiratio fieri non poſſet. Igitur ad quamlibet inſpirationem efficiēdam, neceſſariò diaphragma, vnà cum intercoſtalibus communi actione concurrere debent.

Similiter impoſſibile mihi videtur, vt duæ ſeries fibrarum, quæ in muſculis intercoſtalibus decuſſantur,habeant vſus diuerſos, ſcilicet, vt omnes fibræ inter ſe æquidiſtantes EF, GH, IK, quæ ad ſiniſtram partem inclinatæ ſunt, inſeruiant dilatationi thoracis, & inſpirationi, at reliquæ fibræ GM, NO,PQ ad dexteram inclinatæ conſtringant thoracem, & expirationem producant.

Quia fibrarum muſculorum propria, & naturalis actio eſt cōtractio ſui ipſarum, omnes ergo fibræ duobus proximis coſtis DC, AB alligatæ,dum agunt neceſſa-

cessariò decurtari debent, sed quando fibræ tensæ decurtantur, approximari ad inuicem debent costæ AB, CD, quibus fibræ illæ alligatæ sunt; & ideò restrictionem thoracis producere debent, ergo est impossibile, vt fibræ GM, NO, PQ, dum agunt, ampliationem thoracis producant, quæ per disiunctionem, & remotionem vnius ab altera fieri tantummodo potest, nec talis accretio interualli absque fibrarum costas colligantium elongatione contingeret, quare fibræ musculosæ GM, NO, PQ, agerent seipsas elongando, quod repugnat naturæ musculorum.

Cap. 7. De motu respirationis.

Insuper, si vnicus ordo intercostalium fibrarum obliquarum inter se æquidistantium thoracem dilatare deberent, deformiter distorquerentur costæ. Sint enim eædem duæ costæ proximæ AB, CD, inter se parallelæ, existentes in superficie cylindrica ACDB, manifestum est, quòd quando fibra obliqua EF decurtatur, trahit terminum F versùs C, vt ipsa fibra, quàm maximè fieri potest, accedat ad situm æquidistantem ad spinam AC, estque pars costæ CF longior, quàm AE; ergo oportet, vt eadem costa CF incuruetur, & exporrigatur extra superficiem cylindricam, in qua sita est costa AE, idemque de reliquis fibris GH, IK &c. dicendum est. Quare tota superficies cylindrica pectoris sinuosa, & deformis efficeretur, quod est falsum.

Dicendum est igitur; quòd omnes fibræ decussatæ proximas costas colligantes, vnicum effectum producunt, constrictionem nempè, & mutuam approximationem earundẽ costarum: quod efficietur eadẽ necessitate, qua, obliquis filis inclinatis ad oppositas partes trahitur pondus appensum per directionem perpendicula-

Cap. 7. De motu respirationis.

cularem ad horizontem, vt supra ostensum est.

Quòd postea ad violentam inspirationem requiratur auxilium pectoralium musculorum, vt sunt sex serrati, non audeo affirmare, nam duo serrati maiores alligantur basibus scapularum, & ideò non sine ratione putat Veslingius hos Musculos trahere potiùs scapulam deorsum, quàm costas sursùm. Duo alij serrati postici superiores nõ est inuerisimile, quod erigãt tres vertebras colli, cui alligantur. Tandẽ duos serratos posticos inferiores, iam concedũt Anatomici, dilatare inferiorem partem thoracis, ergo non inseruiunt inspirationi. Remanet tantum triangularis, qui inter intercostales numerari potest.

Reliqui musculi pectoris, & thoracis inspirationi non inseruiunt, ex communi Anatomicorum consensu. Similiter musculos abdominis constringere tantummodo posse inferiorem ventrem, omnes fatentur: A tali verò constrictione impelluntur viscera abdominis sursum, & ideò nedùm diaphragmatis descensum, & consequenter dilatationem thoracis impediunt, sed præterea facto veluti cuneo, vnà cum diaphragmate sursum incuruato, intra pectoris regionem insinuantur, & proinde expirationem potiùs, quàm inspirationem producunt. Et hoc tactus sensu in nobis ipsis experimur; in motu enim concussiuo tussis, abdomen à suis musculis stringitur, non quando copiosè aerem inspiramus, sed postea, quando grandi impetu expiratio, & eiectio aeris è pectore consequitur, vt nimirum à rapido vento aeris expulsi muchi è parietibus tracheæ bronchiorum eius abradantur, & per os expuantur.

Exclusis igitur omnibus alijs musculis, restant solum,

lummodo intercoſtales cum diaphragmate, quibus actio inſpirationis competat. Cap. 7. De motu reſpirationis.

Nec me monet vulgaris opinio, quòd ad vehementiſſimam inſpirationem efficiendam non ſufficiant intercoſtales cum diaphragmate, ſed concurrere debeant manus auxiliares muſculorum pectoralium. Video enim ab eiſdem muſculis manus, qui exiguum pondus vnius vnciæ ſuſtinent, ſuperari quoque reſiſtentiam vaſti ponderis centum librarum; ſimiliter ijdem muſculi mandibulam ſtringētes, exercent vim debilem, qua panem mollem dentibus maſticant, & ingentem vim, qua duriſſima oſſa conterunt, quæ diuerſitas non dependet ex inęquali multitudine muſculorum, ſed ſolummodo ab inæquali facultate motiua, qua ijdem muſculi agitantur, ſicut non ſunt adhibendi plures mallei, vt ſilicem diſrumpamus, ſed ſufficit ſolus ille, qui glebam fregit, dummodo grandi vehementia ſilex ab eo percutiatur.

Ex his omnibus concludere licet, quòd motus inſpirationis, ſiue placidus, & naturalis, ſiue violentus, perficitur ſolummodo à muſculis intercoſtalibùs, & à diaphragmate ſimul operantibus.

Deinde vt mechanica operatio reſpirationis percipi poſſit, nonnulla lemmata præmitti debent.

PROPOS. LXXXV.

Si duo termini [a] A, & C arcus ſemielliptici ABC, parieti FH affixi fuerint, & planum ABC inclinatum fuerit ad planum parietis FH; ſi trahatur arcus ſurſùm, versùs perpendiculum à B ad E; dico, quòd cauitas eius in E magis recedet à pariete, quàm in B, a Tab. 18. Fig. 3.

Cap. 7. De motu respirationis.

& in fine tractionis spontè arcus redibit ad pristinam inclinationem.

Ductis BO, & EN perpendicularibus ad planum parietis. Quia eiusdem arcus axes DB, & DE æquales sunt inter se, & angulus BDO minor est angulo EDN, atque anguli ad O, & N rectis æquales quoque sunt, ergo perpendicularis EN maior est, quàm BO, & ideo magis distabit arcus à pariete in sinu AEC, quàm in pristino situ inclinato ABC.

Secundò, quia arcus ABC termini A, & C non secus, ac claui duri affixi sunt parieti FH, ergo post tractionem, si amplius arcus non retineatur violenter in situ AEC, necesse est, vt vi machinæ eius resiliat, redeatque ad pristinam inclinationem BDO. Quod erat &c.

PROPOS. LXXXVI.

a Tab. 18. Fig. 3.

Si eiusdem arcus [a] alter terminus A affixus fuerit parieti immobili IF; & reliquus terminus affixus ligno amouibili GC; & cauitas arcus B trahatur per directionem BM efficientem angulum acutum MBD; Dico, quòd terminus C recedet ab A, & quòd C eleuabitur versùs M.

Quia si arcus ABC summitas B comprimatur versùs D, vel funiculo trahatur B versùs D, necessariò cacumen eius deprimetur, & minorem curuitatem acquiret, & si trahatur vertex B non præcisè versùs D, sed obliquè per directionem BM efficientem angulum acutum MBD, patet quòd pariter cacumen B de-

deprimetur, & approximabitur ipsi D, at non potest B propiùs accedere ad D, nisi brachia BC, & BA magis, quàm prius incuruentur, & huic violentæ incuruationi resistunt brachia sua tensione, & vi machinæ, qua nituntur se dilatare. Ergo cogentur termini extremi arcus A, & C ab inuicem recedere, & est A terminus firmus in pariete, & C mobilis in ligno CG amouibili. Igitur terminus C recedet ab A signo fixo. Rursus, quia tractio obliqua fit per directionem BM, à B versus M, ergo terminus mobilis C approximabitur ipsi M; & proinde terminus C vnà cum integro arcu motu circulari circa centrum conuersionis A, ascendet versùs M. Quod &c.

Cap. 7. De motu respirationis.

PROPOS. LXXXVII.

Si plurium arcuum [a] semiellipticorum extremitates A, D, H, columnæ firmæ PS, & extremitates CEI ligno amouibili QR affigantur; & plana arcuum æquidistantia inter se efficiant angulos acutos cum plano PR per terminos arcuum ducto, trahanturque eorumdem arcuum apices B, O, M per directionem MB, parallelam dicto plano PR ad partes obtusorum angulorum, scilicet ab M, versus Z; Dico, quòd cauitas semicylindrica ABCIML amplior efficietur; & cessante tractione spontè redibit ad pristinam formam angustam.

[a] Tab. 18. Fig. 4.

Quia quilibet dictorum arcuum, vt ABC, obliquè affixus est parieti firmo PS, & ligno amouibili QR, trahiturque versùs L per directionem MB efficientem angulum LBX acutum. Ergo quò magis arcus trahi-

Cap. 7. De motu respirationis. hitur[b], eò magis eius cacumen B recedit à plano PR; & omnes arcus conseruantur semper inter se paralleli. Igitur omnium summitates B,O, M magis, quàm priùs recedunt à dicto plano PR,& proinde efformant semicylindricum spatium magis dilatatum, & ideo maioris capacitatis.

b huius pr. 85.

Postea,quia quilibet ex dictis arcubus cessante tractione,vi machinæ spontè redit [c] ad pristinum situm magis inclinatum; ergo paritèr spontè resiliendo omnes arcus motu sibi ipsis æquidistanti,ob consimilem vim machinæ coangustabunt illud ampliatum spatium, occupabuntque locum exiguum pristinum.

c Ex citata.

PROPOS. LXXXVIII.

Ijsdem positis [a], si insuper in aduersa parte eiusdem plani PR, affigantur eodem modo, & ordine alij arcus AFC, DNE, HGI. Dico,quòd cauitas cylindrica ABMGFC ampliabitur, & cessante tractione redibit ad priorem angustam capacitatem.

a Tab. 18. Fig. 5.

Quia quilibet ordo arcuum in vno latere existentium primò à violentia sursùm arcus trahente ampliabitur; postea cessante tractione spontè vi machinæ constringetur [b]. Ergo ambo ordines arcuum idipsum præstabunt. Quod &c.

b huius pr. 85.



Ijs-

PROPOS. LXXXIX.

Cap. 7. De motu respirationis.

Ijſdem poſitis a, Dico, quòd in vtroq; latere perimetri arcuũ aliquando parùm, aliquando nihil inter ſe approximantur, & lignum IC ſenſibili ſpatio aſcendet verſùs Q. & recedent à columna firma PS.

a Tab. 18. Fig. 5. & 6.

Et primò, ſi arcus æquidiſtantes proximi ABC, & DOE ad eaſdem partes conſtituti fuerint inter ſe æquales, pariterque affixionum interualla AD, CE, ſint æqualia, ſpatium à duobus illis arcubus interceptum parallelogrammum erit, licèt curuum, at in parallelogrammo, ſiue rectangulo, ſiue non, ſemper latera oppoſita inter ſe æqualia ſunt. Ergo diſtantia BO inter duos proximos arcus ſemper erit eiuſdem menſuræ, ſi arcus depreſſi, & inclinati fuerint, ſiue ſursùm trahantur, in ſitu erecto ad planum PR.

Si poſtea arcus ABC minor fuerit, quàm ſubſequens arcus DOE, patet, quòd ſpatium ab eis comprehenſum, erit trapetium, & ideo quò magis trapetiũ a d o b à ſitu obliquo recedit versùs perpendiculum, vt in ſitu a d o b, eo magis interuallũ OB minuitur, eo quòd ductis bz, & BZ parallelis eidem a d, erunt quoque æquales inter ſe ob parallelogramma. Ergo in triangulis BZO, & bzo, erunt duo latera bz, & BZ æqualia, pariterque duo latera oz, & OZ inter ſe æqualia, & angulus bzo obtuſus maior eſt angulo recto BZO. Ergo baſis bo, maior erit baſe BO. Oppoſitum contingeret, ſi arcus ABC maior fuiſſet arcu BOE.

Se-

Cap. 7. De motu respirationis.

Secundò, quia omnes arcus sursùm trahuntur, & termini ADH parieti firmo affixi trahi non possunt, & è contra termini CEI ligno amouibili affixi sunt. Ergo termini arcuum CEI vnà cum ligno QR sursùm transferri possunt.

Tertiò, quia omnes arcuum summitates B, O, M, F, N, G, trahuntur obliquè versùs internas partes eorum. Ergo eorum termini [b] oppositi à se inuicem recedunt, scilicet C magis distabit ab A, & sic E ab ipso D, nec non I ab H remotior fieret; & termini A, D, H ob firmitudinem parietis PS coguntur in eodem situ persistere. Igitur necesse est, vt termini CEI vnà cum ligno amouibili QR remotiores fiant à pariete firmo. Quod erat propositum.

b huius pr. 85:

His præmissis, facilè modum mechanicum, quo inspiratio absoluitur, exponemus; Et primò

PROPOS. XC.

Contractis musculis intercostalibus, vnà cum diaphragmate, necessariò pectoris cauitas ampliari, & aer inspirari debet.

a Tab: 18. Fig. 5.

Videmus, quòd ossa costarum [a] ABC, DOE, AFC &c. nedùm figuram incuruatam, sed etiam formam, & consistentiam balistæ habent, quia sunt dura, & si flectantur magna vi, resiliant, vt machinæ.

Similiter termini posteriores costarum A, D, H tenaciter affiguntur vertebris spinæ columnam PS efficientibus; anteriores verò termini cartilaginosi C, E, I, earumdem, minùs tenaciter affiguntur sterno QR amo-

amouibili, & ideo facilè flecti possunt, suspendi, & dilatari vnà cum ipso sterno . Cap. 7. De motu respirationis .

Insuper duodecim paria costarum disposita sunt in vtroque latere, constituendo duos ordines deorsum flexos, & æquè inclinatos ad planum DR per spinam, & per sternum ductum .

Tandem adsunt musculi intercostales decussati, qui dum agunt, se contrahendo, trahunt sursum costarum peripherias B, O, M, F, N, G, versùs iugulum, & trahuntur per directiones MB, GF, efficientes angulos acutos cum planis costarum . Igitur cauitas cylindrica pectoris amplior efficietur [b] aucta distantia BF inter vnum, & aliud latus . Præterea sternum CI vnà cum costis sensibili spatio ascendet versùs iugulum Q [c]: & tandem sternum CI vlteriùs eleuabitur, recedendo à stabili columna spinæ DS.

b huius pr. 87.

c huius pr. 89:

Hinc sequitur, quòd cauitas pectoris ampliatur duplici dimensione transuersali à latere dextro O ad sinistrum N; & directa à postica D versùs anteriorem faciem pectoris E . Restat tantummodo altitudo pectoris GI, quam pariter augeri ostendemus .

Quia diaphragmatis perimeter HMIG alligatur vertebris in H, extremis costis osseis, & cartilagineis inferiorum costarum per totum ambitum M, & G, & sterno in I, atque eiusdem diaphragmatis centrum suspenditur à mediastino, & à pericardio . Ergo quando agit musculus ille decurtando semidiametros fibrosos, eius duo effectus consequuntur, primò tractis cartilagineis terminis flexibilibus costarum MIG versùs abdomen RS distenditur, elongaturque altitudo thoracis versùs infimum ventrem, & sic cum lucro compensatur ascensus ille exiguus thoracis versùs iu-

Cap. 7. De motu respirationis.

gulum Q. Secundò idipsum septum è statu sinuoso sursum extuberante deprimitur, explanaturque. Quapropter fouea, qua septum transuersum intra pectus excauabat, postea repletur depresso, complanatoque ipso septo. Et hinc resultat thoracis figura similis sphærodi, seu ouo dissecto, cuius vertex est iugulum, & ceruix, basis verò est planum septi transuersi, à quo abscinditur. Talis autem septi depressio necessariò auget capacitatem thoracis. Et prius à musculis intercostalibus ampliata fuerat latitudo, & crassities pectoris. Ergo necessariò à musculorum intercostalium, & septi transuersi actione cauitas pectoris dilatari debet. Et intra pectus exinanitum aer vi ponderis, & elasticæ facultatis eius insinuari debet. Igitur motus inspirationis efficietur; Quod &c.

PROPOS. XCI.

Non completur actio inspirationis à simplici receptione aeris intra pectus amplificatũ à musculis intercostalibus, & diaphragmatis; sed prætereà requiritur noua actio compressiua facta à resilitione costarum.

Quia post dilatationem pectoris aer ambiens spontè profluit ad replendam illam cauitatem, oportet, vt aer ille, qui pectus repleuit, eandem laxam, & raram consistentiam retineat, quam habet externus aer; proptereà quòd externus cum interno æquilibratus in eadem regione aerea quiescunt, & ideo nullam vim motiuam exercebunt. Verùm ad dilatandos subtilissimos

ſimos alios canaliculos pulmonum,qui clauduntur ab ipſa conniuentia parietum mollium, requiritur vis aliqua motiua, & multò maior vis requiritur ad inſufflandum aerẽ exceptum in brachijs, & amplis ſpatijs pulmonum grandi impetu intra eoſdem canaliculos, vt officium cunei exerceant. Sicut cùm manibus follem, aut vtrem dilatamus, aer ambiens ſpontè ſuccedit ad implendam illius cauitatem, at ibidem ſumma tranquillitate quieſcit. Si poſtea velimus carbones accendere, aut è fiſtulis folli annexis ſonos muſicos elicere, requiritur actio contraria, nempè conſtrictio ab alia cauſa, quæ follem comprimendo, aerem in eo contentum exprimat. Eodem modo potentia, quæ thoracem comprimit, & aerem in eo incluſum vehementer impellit, non poteſt eſſe vis muſculorum intercoſtalium,& diaphragmatis; quia hi dilatare tantummodo thoracem poſſunt, non verò conſtringere. Nec præterea eſſe poteſt vis muſculorum pectoraliũ, quia nil conferunt ad reſpirationem. Igitur impulſio illa vehemens aeris in pulmonibus exiſtentis efficietur ab alia cauſa diuerſa à vi muſculorum pectoris; quæ,ni fallor,ſic indagari poterit. Cap. 7. De motu reſpirationis.

Cogita facies tabellarum follis coniunctas retineri à compreſſione machinæ chalybeæ, tanquam à prælo. Tunc ſi manibus dilatare follem velimus, oportet, vt machinæ reſiſtentiam ſuperemus, eamque diſtrahamus; & ceſſante manuum tractione, vis machinæ grandi impetu reſiliet, vt ad priſtinam eius relaxatam configurationem reſtituatur, & proindè vehementiſſimè aerem exufflabit.

Sic paritèr thorax eſt veluti follis, qui vndique compreſſus retinetur à tot machinis, quot ſunt coſtæ;

Cap. 7. De motu respirationis.

hæ verò in actu inspirationis violenter distrahuntur, et dilatantur vnà cum folle thoracis à contractione musculorum intercostalium. Ergo subitò postquam cessat eorum tractio, necessariò machinæ omnium costarum derelictæ, et sui iuris factæ exercebunt naturalem suam indolem resiliendi, et ideò grandi impetu constringent thoracem. Et sicuti in folle, nisi valuula claudatur, illius compressio inutilis, vel saltem parùm proficua est, quia aer retrocederet, et non exprimeretur per fistulam violento cursu; sic pariter necesse est, vt rimula epiglottidis à suis musculis claudatur, et tunc constrictio spontanea costarum condensabit aerem intra bronchia pulmonum contentum, simulque eum impellet; quare à duplici vi, scilicet à prædicto impulsu, et à vi elastica, quæ machinulæ aeris compressæ se dilatare conantur, insinuabitur per omnes diuerticulos, et recessus pulmonum, inflabitq; eius vexiculas, et sic sanguinem in vasis collateralibus contentum exprimet, elutriabitque.

PROPOS. XCII.

In expiratione placida, et naturali non eijcitur aer à vi motiua vllorum musculorum, sed consequitur ex quiete, et defectu actionis musculorum intercostalium, et ex relaxatione diaphragmatis, et ex rimæ epiglottidis dilatatione.

a prop. 92.

Quia, vt dictum est [a] Naturæ indigentia non expletur à simplici aeris inspiratione, sed præterea requiritur compressio validissima, quæ fit à resilitione costarum,

rum, cùmque talis actio compressiua fieri non possit, nisi arctè clausa fuerit rimula epiglottidis: Igitur eo minimo tempore, quo talis compressio fit, exire aer ab ostio clauso tracheæ non potest. At poterit sanè exire subitò, postquam talis sollicita compressio completa est. Quia nempè immediatè aperire potest ostium tracheæ; & tunc aeris effugium è pectore subsequi debet, absque eo, quòd ab aliquo musculo expellatur; nam si musculi actio est eius contractio, planè diaphragma nil prorsus agit. Quando relaxatur spontè, scilicet quando reducitur ad pristinam suam situationem sinuosè incuruatam intra thoracis cauitatem; ex quo proindè fit, vt aer cogatur cedere locum subintranti diaphragmati, quod fit egrediendo per os, & nares.

Cap. 7. De motu respirationis.

Præterea ipsemet aer in pectore compressus, sua naturali vi elastica quærit locum, vbi expandi possit, & ideò spontè per os egreditur absque eo, quòd ab aliqua vi, & actione musculorum eijciatur.

PROPOS. XCIII.

Expiratio violenta adiuuatur à compressione costarum, & à musculis abdominis.

Constat experientia in motu concussiuo tussis, & in alijs similibus vehementissimis expirationibus, quòd in actu expressionis aeris vehementer thorax, & abdomen constringitur. Hic certè à suis musculis comprimitur. Et ideo viscera impelluntur sursùm tanta violentia, vt diaphragma turgefactum intra pectoris cauitatem propellatur, ob cuius aduentum aer hinc ex-

Cap. 7. De motu respirationis.

expellitur per tracheam. Thorax postea constringi ab alia causa non potest, quàm à resilitione costarum.

His præmissis, considero, quòd vrgente necessitate tussiendi, primò copiosè aer inspiratur, postea aperta rimula epiglottidis, subitò musculi abdominis, & totalis vis resilitionis costarum adhibentur à Natura, vt aerem effundant rapidissimo vento, quo bronchia pulmonum abstergere, & currere possit eijciendo mucuosos succos, sic enim periculum suffocationis euitatur, & tollitur molestia, qua nerui asperæ arteriæ irritantur. Igitur in hoc casu, præter causas superiùs expositas, concurrunt musculi abdominis, & diuturnior resilitio costarum.

PROPOS. XCIV.

In expiratione non euacuantur pulmones omninò, sed semper in eis remanet non exigua moles aeris.

Hoc suadetur, quia substantia pulmonis non est solida, & constipata, sed continet plures cauitates, quæ ab aere replentur; & facta expiratione remanent quoque dilatatæ, quia tracheæ, & bronchia pulmonum constant ex frequentissimis anulis cartilagineis, qui stringi non possunt, & ideò constituunt fistulas apertas, & ampliatas: similiter reliqua substantia pulmonum constat ex innumeris vexiculis, in quibus desinunt bronchia, quæ non possunt constringi, aliàs exactè non replerent thoracis amplam cauitatem; & tales fistulæ, & vexiculæ post expirationem non re-

plen-

plentur à ſanguine, vel ab alio ſucco; igitur coguntur expandi ab aere priùs ingreſſo.

Cap. 7. De motu reſpirationis.

In cadaueribus hoc ſenſu patet; remanent enim pulmones eorum adeò expanſi, vt thoracis cauitatem exactè repleant, & bronchia, & vexiculæ ab aere occupatæ conſpiciuntur.

In viuentibus animalibus quoque remanere copiã aeris in pulmonibus poſt expirationem conſuetam confirmatur, quia poſt placidam inſpirationem menſurari poteſt eodem ſyphone ſuperiùs expoſito, moles aeris leuitèr expirata, quæ in æſtate 18. vel 20. digitos cubicos occupare ſolet, & completa tali expiratione poſſumus prætereà exufflando emittere è pectore alterum tantum aeris in eodem ſyphone, nempè alios 20. digitos cubicos aeris: quod licèt fiat valida abdominis compreſſione, à qua ſeptum tranſuerſum ſinuoſè incuruatum ad inſtar cunei pulmones intra thoracem exiſtentes comprimit, exprimitque aerem in eis contentum, tamen hoc eſt ſignum euidentiſſimum, quòd pulmones poſt lenem expirationem non erant prorſùs aere exinaniti. Hoc inſuper confirmatur, quia poſt inſufflationem cogimur efficere ſubitò grandem, & extenſam inſpirationem, vt nimirum compenſari poſſit diſpendium aeris, qui in pulmonibus ſtagnare, & perſiſtere debet.

Dixi plus expirari, quàm inſpiremus in placida reſpiratione, non quia copioſiorem aeris ſubſtantiam eijciamus, vt aliqui cenſent, ſed quia idem aer inſpiratus à caliditate viſcerum rarefit, ideo maiorem molem occupat; miſtura verò vaporum aqueorum ſubſtantiam aeris non alterat, ſcilicet congeriem machinularum ſpiralium non auget, neque condenſat, cùm

ſit.

Cap. 7. De motu respirationis.

sit quid extrinsecum respectu aeris. Hoc euidenter confirmatur ex eo, quòd differentia inter aeream inspiratum, & expiratum, multò maior est hyeme, quàm æstate, prout maiorem proportionem habet condensatus aer hyemalis, quàm æstiuus rarefactus ad caliditatem viscerum.

PROPOS. XCV.

Varia structura thoracis, & modi respirandi in diuersis animalibus considerantur. Tab. 18. Fig. 7.

Omnia animalia, quæ in aere viuunt, per vices excipere intra pectus, & mox eijcere aere manifestum est: Sed piscium maxima pars, loco aeris per vices aquam suscipiunt, & emittunt, & proinde opus respirationis fluido aqueo videntur pisces exercere.

Structura quoque thoracis, & pulmonum diuersa est, animalia terrestria, exceptis testudinibus, & alijs eiusdem generis, osseas costas discretas habent, ferè eodem modo efformatas, quæ desinunt in processus cartigilagineos, quibus sterno alligantur. Volatilia carent costis mendosis, sed tum costæ CB, FE, IH, tum earum appendices BA, ED, HG osseæ sunt, quæ angulos flexibiles constituunt in B, E, H, sursum versùs iugulum inclinatos; similiter connectuntur eædem appendices cum sterno vasto osseo RS in A, D, G, angulis pariter flexibilibus. Adsunt postea musculi intercostales pariter decussati, quorum fibræ quando decurtantur, necessariò trahunt angulum B, versùs iugulum K, & angulum E, versus B; nec non H versùs E, ex

Cap. 7. De motu respirationis.

E, ex quo fit, vt dirigantur costæ, proindeque interuallum inter sternum ADG, & spinam CFI, augeatur, vt capacitas thoracis crescat; & consequenter aer ambiens succedat ad illud spatium replendum.

Præterea volatilia non habent diaphragma carnosum, sed membranosum, & multiplex per imum ventrem in varijs locis expansum; inseruiet igitur, vt parietes; nec inspirationem adiuuabit, vt in animalibus terrestribus contingit, cum careat fibris musculosis.

Insuper habent volatilia pulmones perforatos, & costis adhærentes. In ijs tamen æquè benè vasa pulmonum constringuntur, vt sanguis elutriari possit à resilitione costarum comprimente aerem in thorace exceptum, vt supra dictum est.

Genus testudineum costas discretas non habet, sed osseo thorace vnico, & continuato ad instar fornicis teguntur. Ob id flecti, & agitari non possunt, nec habent diaphragma, & officium pulmonum supplent duæ vesiculæ oblongæ continentes vasa sanguinea, quæ non implentur, & exinaniuntur aere per vices, sed semper inflatæ perseuerant, nec renouatur aer in eis, nisi ex parte. Ad receptionem noui aeris, quando deficit, conferunt musculi externi pelli adhærentes, qui sinum internè excauatum constituunt quando non agunt: at quando eorum fibræ contrahuntur, tunc musculi vnà cum pelle externa explanantur, & proindè cauitas interna pectoris ampliatur, & aer succedit ad replendum illud spatium.

Postea per vices vesiculæ, & aer in eis contentus cõprimuntur ad instar præli à fibris rotundis, & sphin-

Cap. 7. De motu respirationis.

thericis veſiculas contexentibus, & ab internis muſculis; ex quo fit, vt aer vi elaſtica, qua præditus eſt, contundat, & pinſet vaſa in veſiculis contenta, & ideò ſanguis è canaliculis arterioſis ad venoſa elutrietur.

In inſectis poſtea fieri reſpirationem, eodem, aut analogo modo ſupradictis, conijcitur ex obſeruationibus Malpighianis. Neſcio tamen, an ſplendor cicindularum fiat ab aeris inſpiratione, aut à ſyſtole cordis propè caudam exiſtentis. Puto tamen, tunc ſplendorem apparere, cùm pellis externa thoracis diſtenditur ob eius plenitudinem, quando ſcilicet corrugationes opacitatem inducentes diſtenduntur, explananturque.

In piſcibus bronchiæ *infra fauces* apertæ ſunt, in quibus plures pectines curui coſtantes ex innumeris filis rubicundis pendulis complectentibus vaſa, quæ ſangu nem è corde exceptum tranſmittunt. Hi pectines vices pulmonum ſupplent. Nam aqua copiosè excepta, & à bronchijs compreſſa ad inſtar præli vaſcula illa contundendo, & pinſendo ſanguinem elutriatur.

Tandem animalia amphibia, vt ſunt cetacea omnia, quæ pulmones habent ſimili modo efformatos, ac animalia terreſtria, etiam aerem reſpirant excepto tempore illo, quo demerſa degunt, tunc enim aer in bronchijs polmonum concluſus per vices contuſus à muſculis pectoralibus ſanguinis elutritionem efficit. Adnotaui in delphino epiglottidis efformationem diuerſam ab animalibus terreſtribus; elongatur valdè perpendiculariter versùs palatum, vt eius rima ſuper aquam in ore exiſtentem emineat, cæterum coſtis, &

a prop. 92.

mu-

musculis absque diaphragmate respirationis efficere videntur. Cap. 7. De motu respirationis.

CAPVT VIII.

De vsu respirationis primario.

SOlemne est Naturæ, vnica actione, & eodem instrumento plura commoda acquirere. Hoc præcipuè in respiratione obseruatur. Et quia maxima vtilitas, quæ à respiratiouc affertur, est vitæ conseruatio, ideò meritò hæc primaria appellari potest. Videndum igitur est quomodo tam insignè bonum producat, & quibus actionibus mechanicis ad hoc opus consequēdum vtatur. Et primò reijci debent falsæ opiniones, & deinde verisimiliores sustituendæ sunt.

PROPOS. XCVI.

Respirationem institutam non esse ad refrigerium, & ventilationem flammæ, & caloris cordis.

Antiquorum opinio, quòd respiratio conferat ad caloris vitalis conseruationem, originem habuit ex similitudine quadam nominis, & ex analogia operationis cordis, & ignis culinæ, & ideò flammam vitalem in corde residere censuerunt; sicuti lignea flamma in lignis accensis ardet; & quia ignis clausus subitò extinguitur, & è contra ab aeris ventilatione viuificatur, & crescit; eodemque modo absque respiratione vita animalis extinguitur, inualuit persuasio, quòd imaginata illa flamma vitalis in corde resi-

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

dens aeris ventilatione indigeat; & ideò deficiente respiratione extinguatur, quod confirmari ipsis videbatur, ex eo, quòd illi, qui diutiùs in feruentissimis balneis morantur, pereunt, sicuti flamma in loco angusto ab aere non ventilata, nec refrigerata contabescit, extinguiturque. Et hinc est, quòd Pulmo cordis flabellum, & ventilabrum appellari solet.

Adeo inualuit hęc persuasio apud antiquos, vt confidenter pronunciarent in corde residere caliditatem feruentissimam, & comburentem, quæ indigeat continua refrigeratione ab aere inspirato.

Et omitto, quàm stultè tam grandis flamma in corde accenderetur, quæ continenter reprimi, et extingui deberet, cũm magno compendio finis quæsitus temperiei vitalis caloris haberi posset excitando minorem flammam.

Et primò considero, quòd in corde ignis, et flamma actualis viuere non potest, eo quòd in loco restricto, et vndique clauso suffocatur, extinguiturque; et pectus continet mediastinum, et hoc ambit perichardium, et hoc comprehendit cor, et huius ventriculi vndique coercentur à parietibus carnosis, et à valuulis eiusdem; Ergo est impossibile, vt ignis accensus in prædictis cordis ventriculis viuat, etiamsi per vices aer ibidem insufflari possit. Sed expositus esse deberet in loco aperto, et tunc aer continuo affluxu eum agitando viuificare posset, vt alibi dictum est. Percepta hac impossibilitate, recentiores philosophi coacti sunt negare ignem, et flammam visibilem in corde, sed tãtummodo admittunt feruentem, et intensam caliditatem igneam, quæ si tangi posset, manus combureret. Hoc autem falsissimum esse sensus ipse declarat; per-

so-

forato enim pectore viui animalis, et immiſso digito intra cordis cicatricem, nullam caliditatem adurentẽ ibidem reperimus, ſed æquè moderatam, ac habent reliqua viſcera eiuſdem animalis. Vtque exactè gradum caloris cordis agnoſcerem, Piſis viui cerui pectus aperiri curaui, et ſubitò iuſſi thermometrum per cicatricem intra cordis ſiniſtrum ventriculum inſinuari. Et vidi maximum gradum caliditatis cordis non exceſsiſse gradus 40. quantus eſse ſolet apud nos gradus caliditatis ſolis æſtiui. Et poſtquam ſimilibus thermometris menſuraui gradum caloris iecoris, pulmonum, et inteſtinorum in eodem ceruo viuo, patuit eodem gradu caloris foueri cor, ac viſcera reliqua. Quapropter cor non erit focus præcipuus animalis, qui ob exceſſiuum ardorem refrigerari, et ventilari debeat.

Cap. 8. De vſu reſpirationis primario.

Prætercà aer ille, qui perpetuo reſidet in bronchijs pulmonum, æquè calidus eſt, vt cor, vt ſenſu conſtat; quare etiamſi talis feruens aer intra cor immitti poſſet, non rerigeraret. Ille verò aer, qui de nouo inſpiratur non progreditur vltra medietatem fiſtulæ thracheæ, & rarò eam replet. Igitur refrigerare tantummodo poterit tracheam ipſam, quam tangit, non verò cor longius, tantò magis, quia inter aerem aduentitium, & cor mediat aer calidus, ſanguis, & fluor perichardij, quæ omnes partes actu calent æquè, ac cor. Immo aer calidus compreſſus, & condenſatus, in bronchijs contentus maiorem gradum caliditatis acquiret, quia caliditas diſtributa per aerem rarum reſtringitur intra minus ſpatium, poſtquam idem aer eſt condenſatus, & ideo ab aere inſpirato potiùs calefieret, tantum abeſt, vt refrigerari poſſit.

Quan-

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

Quoad ventilationem pertinet, dico, quòd est impossibile, vt focus cordis à respiratione viuificetur. Quia vt carbones accendantur, oportet, vt ventus immediatè tangat prunas, & eius flammam agitet, non verò possunt prunæ intra cubiculum clausæ accendi à vento per plateas spirante. Sic pariter focus intra cordis ventriculos coercitus nec tangi, nec agitari poterit ab aere inspirato intra canales pulmonis, qui vsque ad cor non perducuntur. Et licèt via pateret, vt intra cor insufflari posset aer inspiratus, non accenderet, sed suffocaret ignem illum vitalem. Quia in pulmonibus aer valdè comprimitur, & condensatur à resilitione costarum, vt dictum est, & ab aere, nimis condensato ignis suffocatur, extinguiturque non secus, quàm à quolibet liquore fluido, vt experientia docet.

Nec quia aer expiratus validiùs exit, putandum est, à corde contraxisse talem teporem, postquam refrigerium ei intulit. Nam talis reactio efficitur à caliditate propria pulmonum, quos immediatè aer tangit, non à corde remoto: nec pariter quia diu in balneis calidis commorantes intereunt, dicendum est ob defectum refrigerij cordis extingui. Nam aer æstiuus aliquando calidior est aere balnei, & tamen ille deliquium, suffocationemque non inducit. Ergo in balneis alia causa longè diuersa talem noxam affert, scilicet vapores, aut fumi abundantes, aut venenati, vt è carbonibus, & fodinis, & foueis tritici expirare solent.

Vtque paucis hæc omnia complectar, considero, quàm parum sibi constet hæc vulgaris doctrina. Comparatur cordis focus cum ingne culinæ, & aiunt, quòd defi-

deficiente respiratione calor vitalis extinguitur, quia ab aere non refrigeratur, nec ventilatur. Hoc probant, quia diu morantes in balneis calentibus suffocantur; Verùm ignis culinæ non extinguitur ab aere calido aeolopylæ, nec ab ardente aere fornacis, immò augetur, & viuificatur. Ergo similiter cordis focus, quem feruentissimum supponunt, extingui non deberet ab aere valido balnei. Si dicant suffocari ob defectum ventilationis, scimus, flammam æquè ventilari ab aere calido, quàm à frigido. Rursus multoties ventus extinguit flammam. Cap: 8. De vsu respirationis primario.

Præterea cor non ventilatur à respiratione, quia focus in eius ventriculis existens non percutitur à vento respirationis absente, à quo non tangitur; sicuti ignis cubiculi à vento externo non accenditur.

Si dicent, quòd absque vento viuere potest ignis, dummodo non sit clausus in loco stricto. Dicam ego, cordi sfocum restrictissimum esse intra angustos parietes ventriculorum eius. Quare hoc nomine extingui potiùs deberet.

Si tandem dicant, has duas actiones simul coniunctas considerari debere, vt scilicet respiratio refrigeret, & simul ventilet focum cordis. Reponam ego, si ventilatio impedit extinctionem ignis, ergo impedit diminutionem eius, eo quòd extinctio absque diminutione ignis percipi non potest. Quare ventilatio augendo continenter ignem, eum conseruat, & fouet. E contra refrigeratio ex sui natura imminuit ardorem nimium ignis. Igitur eadem actio respirationis duos affectus contrarios eodem tempore producit, nempè euget, & imminuit feruorem flammæ vitalis cordis,

quod

Cap: 8. De vsu respirationis primario.

quod est impossibile. Quapropter vsus respirationis non erit refrigerium, & ventilatio ignis, & flammæ cordis.

PROPOS. XCVII.

Expiratio instituta non est ad expellendas fuligines genitas ab igne in corde existente.

Sicuti in nostris caminis per eorum canales fumi exhalant deferentes tetras illas fuligines, quæ impinguntur in eorum parietibus, sic antiqui philosophi cùm viderēt prodire ab ore animaliū vapores calidos, qui hyeme sub fumi specie eructantur, cēsuerunt verè à foco cordis emitti fumos, & deferri fuligines foras. Verùm talis ignis impurus non reperitur in corde, sed tantum temperata, & moderata caliditas. Ideo illa fabula in fumos abit.

Et talis caliditas temperata non residet in corde, vt in propria sede, sed potiùs est aduentitia, quia ibi gignitur à sanguinis commotione, sicuti resultat in cæteris visceribus, & carnibus: Nec præterea temperata hæc caliditas fumos tetros, & fuliginosos gignere potest, quia nullam actionem propriam caliditas, vt talis est, in corde efficit, nempè non liquefacit, non comburit, & non elixistat sanguinem.

Neque vllum opus fermentatiuum in corde fit, quia est musculus similis cæteris, atque in eius cauitatibus non adest, nec gignitur succus vllus fermentitius, sed tantummodo purus sanguis non permanens, sed in continuo rransitu. Igitur sicut in mu-

musculis non fiunt, nisi pauca excrementa, ita videtur incredibile, vt tanta copia in corde excrementa, & fuligines gignantur, vt indigeant cloaca pulmonis, per quam expelli debeant.

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

Non nego, quòd ab ore non exeant aliqui vapores aquei vnà cum aere expirato; sed hi non exeunt à corde, sed extillantur à glandulis tracheæ faucium, palati, & narium, vt earum superficies cauæ deliniantur, & sic à rapido vento, quo aer expiratur, abraduntur minimæ illæ guttulæ vaporem componentes.

Rationes, quæ me mouent ad credendum, quòd è glandulis tracheæ, & faucium potiùs, quàm ex arterijs, & venis pulmonum egrediantur aquei vapores expirati, sunt; Prima, quia Natura capacissimã officinam excretoriam in renibus præparauit, vt aqueam serositatem è sanguine excerneret, ergo frustra in pulmonibus idem labor efficeretur, vt paucæ guttæ aquæ in vapores redactæ eijcerentur. Præterea aqua ex sui natura libentissimè sales in sanguine existentes combibit, & intra se excipit, & hinc est, quòd aqua, quæ in venis morata est, & per vrinam, aut sudores excernitur, acerrimo sale ammoniaco nitroso, & tartareo imprægnatur. Si igitur è venis pulmonum exeũt vapores aquei expirati, deferrẽt secum eandem acerrimam salsedinem in sãguine existentẽ, et valdè læderent sua acredine, & mordacitate pulmonem absque vlla necessitate. Insuper experientia idipsum suadet; nam vrina, & sudores, qui absque dubio ex sanguine vasorum egrediuntur, sunt acerrimi, & salsi, at vapores per expirationem eiecti insipidi, & dulces sunt, simillimi succis glandularum.

Cap: 8. De vſu reſpirationis primario.

Vltimo loco malus odor, qui ab aliquibus expiratur, non euincit, tales corruptos fumos è pulmonibus emitti: quia aliundè conſtat, ſtomachum malè affectum à crapula, ebrietate, & à cibis fætidis, eructare graues illos odores, eo quòd vna cum ſtomacho afficiuntur glandulæ œſophagi gulæ, & palati. Hinc eſt, quòd aer ſincerus è pulmonibus exiens, in tranſitu per loca fætida contagium ſuſcipit à tetris illis euaporationibus. Hoc confirmatur, quia emendata ſtomachi intemperie, malus ille odor euaneſcit. E' contra ex pulmonibus malè affectis, dummodo non ſint putridi, & vlceroſi, & ſphacelati, non exeunt flatus fætidi.

Ex quibus omnibus concludere licet, quòd per expirationem non eijciuntur fuligines, vt è lignis combuſtis exhalant, nec excrementa, & ſordes cordis, & ſanguinis, cùm vapores expirati nedum ſint ſimiles, ſed puriores ijs, qui per tranſpirationem inſenſibilem emittuntur.

Vt vlteriùs procedere poſſimus, aliqua lemmata præmittenda ſunt.

PROPOS. XCVIII.

Duo aggregata corpuſculorum diuerſorum exactè inter ſe commiſceri non poſſunt, niſi contrarijs motibus agitentur, vt poſſint particulæ vnius intra alteriùs aggregati particulas inſinuari.

Vt fieri ſolet in ſcientia mechanica, ſubiectũ cuiuſlibet propoſitionis abſtrahi debet à varietatibus, & circumſtantijs materialibus; vel conditiones pares

eſſe

esse debent. Et sic in casu nostro supponamus primò duas congeries granulorum milij, vnã quidem ex dealbatis, alteram ex nigris granulis compositã. Sic enim figuræ rotundæ eædem, & æquales sunt, & æquè graues. Iam si duæ dictæ congeries contiguæ ponantur in duobus lateribus eiusdem vasis, vel sacci, & neutra moueatur, patet, quod nunquam commiscentur, vt quodlibet granum album à singulis denigratis tangatur. Si postea duo illa aggregata moueantur ad oppositas partes, à se inuicem disiungentur, vel si ad easdem partes circularitèr eadem velocitate nigra ab albis fugiant, constat pariter nunquam misceri posse; Verùm, si grana nigra quiescant, vel lento motu fugiant, & omnia alba celeriùs moueantur versùs nigra, necesse est, vt ad instar cuneorum illa insinuentur inter nigra, quæ excipere aduenientia alba non possent, nisi à se inuicem delectarentur. Ex quo fit, vt primò nigra granula lateraliter moueantur, postea reflexo circuitu retrocedant ad occupanda loca ab albis derelicta; Et rursus reiteratis occursibus, & repulsionibus, & mutuis insinuationibus, efficietur commotio similis ebullitioni. Vndè fieri potest, vt nullibi grana nigra absque consortio alborum remaneant.

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

PROPOS. XCIX.

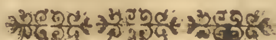
Ijsdem positis, ab ijsdem motibus contrarijs mistionem efficientibus, ipsamet mistio destrui potest, nisi adsit alia causa vnionem conseruans.

Quia in exemplo adducto grana milij sunt æquè

Cap. 8. De vſu reſpirationis primario.

rotunda, & læuigata, hinc fit, vt contactus alborum, & nigrorum non ſint firmi, tenaces, durabileſque, quia ob læuitatem ſuperficierum, facilè poſſunt vna ſuper alteram excurrere, quæ lubricitas æquè ſeparationem granulorum producere poteſt, ac priùs vnionem effecerat. Quare ab eiſdem caſualibus, & vertiginoſis occurſibus, à quibus alba grana miſceri potuerunt, à ſe inuicem quoque ſeparari poterunt, aut totalitèr, aut in paruas ageries, & inæquales inter ſe.

Vt igitur perſeueret ſemel inchoata vnio, & contactus ſingulorum granulorum candidorum cum ſingulis nigris, neceſſe eſt, vt glutine, aut vinculo, aut vncinulis, ſeu hamulis connectantur, ne vnum ab altero diſcedere valeat. Sic contingit in commiſtione aquæ, & farinæ, vbi aquea granula poſtquam attingunt aridas particulas farinæ, ab ijs auidè illa exuguntur, & intra earum poros, & anfractus excipiuntur, vt non poſſint ab harum conſortio ſeparari. Idipſum in cæmento contingit, & in alijs ſimilibus miſturis, quę quantò magis agitantur, contunduntur, & pinſuntur, eò exactiùs particulæ aquæ ſubdiuiduntur, & inſinuātur inter exiguas particulas aridas; ex quo fit, vt glebulæ aridæ, & conſiſtentes ſubdiuidantur, & à miſtura aquearum portiuncularum reſultet vniformis mollities.



Mo-

Cap. 8. De vſu reſpirationis primario.

SCHOLIVM.

Modo non diuerſo commiſcentur fumi è camino eructantes, aut guttulæ aquæ, vel minimæ particulæ pulueris terreſtris cum aeris particulis quieſcentibus miſcentur, quæ conſiſtentiam ſimilem nebulæ conſtituunt.

Sic paritèr limoſa fragmenta, et fæces aquam, & vinum conturbant, in quibus omnibus miſturis conſpiciuntur motus illi contrarij vertiginoſi, & inſinuationes ad inſtar cuneorum, ſine quibus eſt impoſſibile, vt tales miſcellæ fiant.

PROPOS. C.

Si vna pars ſacci à granis albis occupetur, & non exactè repleatur à nigris, poterunt alba, & nigra granula commiſceri à varia, & multiplici ſacci compreſſione, & contuſione.
Tab. 18. Fig. 8.

Si in ſacco ABDE ſit pars ALFCB repleta à granis milij albis, & reliqua pars FEDC non omninò repleatur à granulis denigratis, vt laxa remaneat, & comprimi, ac dilatari poſſit. His poſitis, comprimatur extremitas ALFCB, vt occupet ſpatium reſtrictum AGFCHB. Et quia priùs repletum erat ab albis granis. Ergo exprimentur grana illa, quæ in ſpatijs ALFG, & BMCH continebantur; & hæc ob ſacci laxitatem inſinuari debent intra ſinum FEDC, & proindè æquè dilatabitur ſaccus in I, & K, ac reſtrictus

fue-

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

fuerat in G, & H: ſed non poſſunt lateralitèr moueri grana nigra, vſque ad I, K, niſi grana alba expulſa ex locis L, M inſinuentur cuneatim inter grana nigra; & ab interpoſitione alborum ſubſequitur miſtio, quatenus alba, & nigra lateraliter ſe mutuò tangant. Igitur poſt multiplices, & repetitas compreſſiones vtriuſque lateris, conſequi poteſt vniuerſalis miſcella granulorum alborum, & nigrorum. Quæ erit duratura, ſi contactus ſemel facti diſſolui non poſſint ob aſperitates, aut gluten, ſicut dictum eſt.

PROPOS. CI.

Tab. 18. Figura 8.

Si pars extrema eiuſdem ſacci FEDC a fuerit tenax, & dura: Dico, quòd globi albi in ABCF contenti, quantumuis comprimantur, nunquam cum nigris miſceri poſſunt.

Si enim hoc verum non eſt, miſceantur, ſi eſt poſſibile in tali ſitu, quia commiſtio fieri non poteſt, niſi inter bina quæque grana nigra inſinuentur totidem grana alba alternè diſpoſita; & alba ſimul cum nigris lateraliter ſe tangentia occupare debent latitudinem duplo maiorem, quàm ſit FC, vel ED: ergo grana commiſta dilatabunt fiſtulam duram, & non dilatabilem FEDC, quod repugnat hypotheſi. Igitur commiſtio fieri non poterit.



Ijſdem

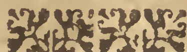
Cap. 8. De vſu reſpirationis primario.

PROPOS. CII.

Ijſdem poſitis [a], ſi ſaccus in ED perforatus fuerit, & in directum continuatus. Dico, quòd albi globuli compreſſi in ABCF non commiſcentur cum nigris exiſtentibus in FCDE.

a Tab.18. Fig.8.

Quia globuli albi compreſſi in ſpatio ABCF directo motu impelluntur ab FC versùs ED, eo quòd retrocedere non poſſunt ob clauſuram AB, ergo globuli nigri in FEDC contenti impellentur ab albis eadem directione versùs ED, & huic impulſui non reſiſtunt, cum liberè exire poſſint per apertum orificium ED, & aliundè valdè reſiſtunt laterali diſtractioni ob firmitudinem parietum FE, & DC; ergo neceſſariò nigri globuli directo impulſui obtemperabunt, non verò laterali motui à ſe inuicem recedendo. Sed abſque laterali motu, & abſque mutata diſtractione nigrorum inſinuari non poſſunt globuli albi inter illos. Proindeque, cum illis miſceri non poſſunt. Pariterq; quando anteriores globuli nigri æquali velocitate fugiunt, qua à ſubſequentibus albis impelluntur, eſt impoſſibile, vt actione cunei albi inter nigros inſinuētur. Igitur etiam hoc nomine eſt impoſſibile, vt fiat miſcella.



Si

Cap: 8. De vsu respirationis primario.
a Tab. 18. Fig. 9.

PROPOS. CIII.

Si in canali a AC stricto, & molli adsint duo liquores distincti, albus AG, & niger GD; & ex vna parte DC pateat exitus, ex altera claudatur in AB. Dico, quòd à contusione, & compressione canalis non commiscentur liquores.

Quia fluores resoluuntur in particulas duras, & figuratas, vt ostendimus libro De Motionibus Naturalibus à grauitate pendentibus. Igitur ea omnia, quæ demonstrata sunt de granis milij albis, & nigris, aptari possunt particulis componentibus fluida, quoad miscellam eorum pertinet.

Et primò comprimatur simul tota longitudo fistulæ, & redigatur ad angustiam AEFD, patet quòd fluor albus ABGO maior est, quàm vt excipi possit in æquè longa fistula restricta AEIO, & ideo residuum anteriùs promouebitur vsque ad DF. eo quòd retrocedere non potest ob clausuram AB. At priùs locus replebatur à liquore nigro, qui in eodẽ spatio remanere non potest simul cũ æquali mole albi fluoris; ergo necessariò alter eorum, vel partes amborum exire debent, & anteriùs promoueri versùs KL, qua datur via aperta: Sed albus exire non potest, remanente nigro, nam hic retrocedere deberet à D versùs O, quæ retrogradatio sequeretur ob viam non clausam, & produceretur ab impulsu contrario non impedito, facto à liquore albo ab O versùs D, quod est impossibile. Idipsum impossibile sequeretur, si portio fluoris nigri in

in ſpatio OF remaneret. Quare oportet, vt ſpatium integrum AEFD repleatur à ſolo fluore albo; & proinde niger excurret anteriùs ad replendum locum peruium, & patulum, & non impeditum DFLK, igitur à compreſſione fiſtulæ AC duo fluores albus AG, & niger GD non commiſcentur.

Cap. 8. De vſu reſpirationis primario.

Secundò comprimatur ſolummodo pars fiſtulę AG, patet, quòd cylindrus fluidus albus MPGO anteriùs directo motu promoueri debet, & ideò expellet è ſuo loco fluidum cylindrum nigrum, qui non reſiſtit impulſui directo cum via DC aperta ſit, & aliundè reſiſtit eius diſtractioni laterali ob impedimentum parietum OD, GC; Ergo neceſſariò fluor niger GODC excurret ad partes KL, vbi nempè aperta eſt via, & effugium patet. Verùm, quando duo fluores contigui æquè velocitèr mouentur ad eaſdem partes, & non agitantur motibus contrarijs, & repetitis conquaſſationibus, eſt impoſſibile, vt particulæ vnius cuneatim inſinuentur inter binas quaslibet particulas alterius. Igitur miſceri inter ſe non poſsunt.

PROPOS. CIV.

In amplis canalibus exitum apertum habentibus, aliqua perturbatio, & miſtio fluidarum partium fieri poteſt, nulla verò in ſtrictis canaliculis. Tab. 18. Fig. 9.

Ab ipſa experientia confirmatur ſuperiùs expoſita theoria in fiſtulis ſtrictiſſimis exitum apertum habentibus; verùm in amplis canalibus varietatem aliquam patitur. Vt in eadem figura, ſit AC ſiſunculus vitreus

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

anguſtiſſimus, & pars DCGO repleatur vino rubro & pars OMPG vino albo, & poſtrema pars ABPM repleatur ab aqua cæruleo colore tincta, tunc prædicti tres liquores, ſiue concutiantur, ſiue ſpiritu, aut embolo impellantur, videmus, quòd nunquam fluores inter ſe confunduntur, nec ſuas diſtinctas ſedes deſerunt, & in motu eodem ordine progrediuntur inter ſe diſcreti, ac ſi eſſent cylindruli lignei indiſſolubiles.

Si verò canalis AC fuerit valdè amplus, & fluores ſimiliter colorati in eiuſdem locis poſiti fuerint, non ſemper diſcreti permanent, ſed perturbantur, miſcenturque.

Cauſa huius diſcriminis eſt, quia partes intermediæ, nempè proximæ axi cylindri fluidi excurrere poſſunt maiori velocitate, quàm collaterales, quæ ab aſperitatibus vaſis impediuntur; & ab hiſce motibus inæqualibus partium, eiuſdem fluidi vertigines, & variæ agitationes ſubſequuntur. Hinc fit, vt granula minima fluidorum diuerſas poſituras, & ſituationes acquirant; & proindè confundantur, & ex parte miſceantur; ſecus autem contingit in ſiphunculis ſtrictis, in quibus ob loci anguſtiam vertigines particularum componentium fluida fieri nequeunt; cùm inter ſe à mutuis aſperitatibus æquè impediantur, ac à ſcabritie interna vaſorum. Et ideò eædem particulæ fluidorum vniformi velocitate translatæ, ſemper ſibi ſimilem poſitionem ſeruant; proindeque confundi, & miſceri prorſus non poſſunt.

Si

Cap. 8. De vſu reſpirationis primario.

PROPOS. CV.

Si infundibulum [a] ABCD conicum, & molle, ſubdiuidatur in plura alia infundibula DE, FG, HM, & in alios ramos graciliores; & intra maius infundibulum, clauſum in poſtrema eius baſi AB, immittantur ſeparatim fluores, vel grana alba, & nigra, & comprimantur, contundanturque; Dico, quòd inter ſe non commiſcentur.

a Tab. 18. Fig. 10.

Intelligantur primò, grana, vel fluores lateraliter ſeſe tangere, & diſponi ſecundum longitudinem maioris. Tunc patet, quòd facta compreſſione, ſolummodo grana alba abſque nigris inſinuari debent intra ramum DE in directum poſitum; pariterque nigra, quæ tangunt orificium F infundibuli FG, illud implebunt, & alba grana ingredientur intra canaliculum HM, & in quolibet eorum ne vnum granulum contrarij coloris admitti poterit. Igitur quantumuis prędicti canaliculi comprimantur, contundanturque, nunquam grana alba in DE, vel in HM exiſtentia, & ab integris parietibus intercluſa, commiſceri poterunt cum granis nigris exiſtentibus in ſeparato canaliculo FG.

Secundò [b] ponantur granulorum ſtrata alba ſuper nigris, patet quòd ſtratum album contiguum orificijs canaliculorum D, F, H, dum comprimitur, ingredietur inter omnes ſiſtulas DM, FN, & HO, quia retrocedere non poteſt, ob clauſuram in AB, & ob vrgentiam nigrorum granulorum: ergo anteriùs promoueri debent, vbi datur via aperta; nec poſteriora

a Tab. 18. Fig. 11.

Cap: 8. De vsu respirationis primario.

grana nigra commisceri cum albis anterioribus possunt, quia hæc impelluntur libero cursu versùs orificia aperta, & lateraliter disgregari non possunt, vt subingressuris cuneis nigris locum cedant ob parietū canaliculorum firmitudinem, & ob constrictionem eorumdem eodem tempore factam, quo primum infundibulum compressum fuerat.

Postea, expulso integro strato primo alborum granulorum, subsequens stratum nigrorum accedit ad contactum orificiorum, D, F, H; & ideò, facta compressione, alba granula, quæ priùs distributa fuerant in spatijs DM, FN, HO; expellentur anteriùs ab vrgentia subintrantium nigrorum secundi strati, ob rationes superiùs dictas. Ergo alba replebunt spatia MQ, NR, OS; & nigra occupabunt loca MD, FN, HO, ab illis derelicta; & vlteriùs alternè se se consequentur. Nec fieri potest, vt in prædictis spatijs discretis, & angustis, grana nigra cum albis misceantur, vt dictum est. Igitur semper in locis separatis grana nigra existent remota à granis albis. Quare in tali progressu nunquam mistio efficietur.

PROPOS. CVI.

In eodem infundibulo ramificato, si ponantur grana alba commista nigris, Dico, quòd à repetitis contusionibus granicula alba à nigris separari possunt.

Quia grana confusa, & mista contenta in maximo infundibulo non possunt insinuari in primis ramificatio-

tionibus, nisi subdiuidantur in plures aceruos, & distinctis locis positos. Postea, quia quilibet ramus excauatus subdiuiditur in plures ramulos, seu in fistulas minores; ergo quilibet aceruus granorum commistorum iterum sub diuidi debet in alios minores aceruulos, & hi in alios minores, quousque ad omnes subtilissimas fistulas deueniatur, in quorum vnoquolibet exiguus numerus granulorum contineri potest, qui alternè alba nigris serie directa subsequantur. Tandem, quia extremæ subtilissimæ fistulæ comprimuntur quoque, ex hypothesi, ergo necessariò disgregantur granula in eis contenta, eo quòd parietes molles compressi coniunctis oppositis faciebus internis segregant granula contigua. Et hinc fit, vt omninò separentur grana cuiuslibet seriei directa. Et vniuersa mistio dissoluta erit cum nullum granum nigrum tangat aliquem album, primò, quia in fistulis distinctis seponuntur, secundò, quia in eadem fistula grana ab inuicem secernuntur. Cap. 8. De vsu respirationis primario.

His positis facilè percipimus, quòd ab orificijs extremis subtilissimarum fistularum euomi possunt grana nigra distinctis temporibus ab eis, quibus alba expelluntur: Et proindè dissoluti erunt omnes contactus, scilicet nulla mistio remanebit.



In

Cap: 8. De vsu respirationis primario.

PROPOS. CVII.

In eodem infundibulo duo diuersi fluores misti, ope contusionis, possunt quidem subdiuidi in minimas particulas, & aliquando etiam mistio dissolui potest.

Quia, vt dictum est, fluida componuntur ex minimis granulis duris, & figuratis; ergo eorum congeries composita ex albis, & nigris moleculis se se mutuò tangentibus, non differunt ab aggregato globulorum milij superiùs exposito, nisi in inæquali magnitudine. Igitur, si fistulæ extremæ prædicti infundibuli eadem proportione exiles, & angustæ fieri possent, qua granula fluidum componentia differunt à granis milij, patet, quòd eadem necessitate mechanica dissolueretur mistio granulorum fluidi, qua dissoluta fuit mistio granulorum milij. Verùm, quòd talis, & tanta angustia, & subtilitas fistularum in Natura dari possit, patet innumeris exemplis, pori enim cutis strictiores sunt, quàm minimæ sanguinis particulæ, & ideò per eos sanguis exire non potest, cùm aqueum sudorē effluere sinant. Et sic in alijs partibus animalis, & plantarum, & metallorum. Igitur in consimilibus infundibulis mistio fluidorum dissolui poterit.

His præmissis, quia præclari Anatomici crediderunt respirationem institutam fuisse, vt sanguinis partes præcipuæ (serosa nempè, & purpurea, atque chilosa materia cum lympha) exactè in pulmonibus miscerenren-

rentur, vt ſcilicet minimum vnius tangatur, intercipiaturque à minimis reliquorum. Et hoc effici censuerunt continuata per ſuas vices preſſione à veſiculis aere inflatis. Ergo meo more, nominibus parcendo, amore veritatis proponam ea, quæ talem ſententiam dubiam reddunt.

Cap. 8. De vſu reſpirationis primario.

PROPOS. CVIII.

Eſt impoſſibile, vt in pulmonibus partes ſanguinis etherogeneæ, quantumuis contuſæ miſceātur exactè inter ſe.

Quia ſupponitur, quòd ſanguis in circulari peregrinatione per vniuerſum corpus animalis patitur inſignem alterationem, tùm quia priuatur præcipuis partibus optimæ ſubſtantiæ, quarum aliquæ nutritioni partium animalis inſeruiunt, aliæ verò diſſipantur pro motu muſculorum conficiendo; tùm etiam, quia in itinere excipit, & ſecum defert plures alias particulas, partim excrementitias, partim proficuas inter ſe confuſas, & non debito ordine diſpoſitas. Et tandem, quia in cordis dextro ventriculo noua vectigalia chili è vaſis thoracis, & lymphaticis ſuppeditantur, hæ omnes partes non adipiſcuntur debitam commiſtionem in dextro cordis ventriculo, vt ratio ſuadet, & ad oculum patet, cùm in canibus, aliquibus horis poſt paſtum exenteratis, ſoleat cordis ventriculus reperiri repletus fluore prorſus candido, & dealbato à chilo, eructato à thoracicis canalibus. Vndè concludunt exactam miſcellam ſanguinis in pulmonibus fieri debere. Verùm quia exacta miſtio fieri

non

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

non potest, nisi quælibet particula minima vnius naturæ tangatur à minimis particulis diuersæ constitutionis; igitur in pulmonibus talis mistio per minima fieri deberet.

Sed absque motionibus contrarijs, & vertiginosis, & absque repetitis conquassationibus insinuari non possunt ad instar cuneorum particulæ vnius naturæ inter particulas alias. Igitur in pulmonibus tales motus contrarij, & conquassationes sanguinis fieri deberent. Hoc autem fieri non potest, nisi in locis amplis ad instar sacci, seu vtris vndique clausi, vt dictum est; [a] Ergo cauitas pulmonum talis esse deberet; quod falsum est. Componuntur enim ex innumeris canalibus ramificatis, & strictissimis ad instar radicum arboris. Quapropter est impossibile, vt in pulmonibus exactè misceantur particulæ sanguinis etherogeneæ.

a huius pr. 100.

Insuper, quia in canalibus strictis, & mollibus, clausis ex vna parte, & apertis ex altera, diuersi fluores, quantumuis contusi, & pinsi misceri non possunt, vt dictum est [b], & vt sensata experientia docet in fistulis vitreis subtilissimis. Ergo in pulmonibus, qui componuntur ex immensa multitudine canaliculorum fieri nõ poterit mistio fluorum etherogeneorũ, sanguinem componentium.

b huius pr. 103.

Tandem, quia pulmonum vasa simillima sunt infundibulis ramificatis superiùs expositis, & in eis ope contusionis mistio fieri non potest, vt dictum est [c]: Ergo neque in pulmonibus mistio perfici poterit. Quare licèt ex motu respirationis contundantur, & pinsantur vasa sanguinea pulmonum, non indè sequitur, quòd partes etherogeneæ sanguinis misceri debeant. Nec

c huius pr. 105.

pul-

Pulmonum ſtructura talis eſt, vt in eis exactè miſtio partium ſanguinem componentium fieri poſſit. Cap. 8. De vſu reſpirationis primario.

PROPOS. CIX.

Reſpiratio, & motus pulmonum ſanguinis prauam, & confuſam miſturam diſſoluunt, in partes minimas eum diuidendo.

Quia, vt dictum eſt, ſanguis completo itinere per corporis animalis ambitum reducitur è venis ad cordis dextrum ventriculum valdè alteratus, & ibidem noua confuſio ſuboritur ex additione chili. Ergo è corde in arteriam pulmonarem inſinuatur non purus ſanguis, ſed potiùs congeries perturbata diuerſorum humorum, qui nedum alterati ſunt quoad qualitates, & conſiſtentias, itaut aliqui valdè fluxiles, alij verò compacti, & coagulati eſſe poſſint, ſed etiam in debitis locis diſtributi non ſint. At talis confuſio, & praua diſpoſitio reduci non poteſt ad perfectam craſim, & vnionem, niſi prius fabrica malè compacta, & peſſimè compoſita diſsoluatur, & deſtruatur. Igitur Natura cogitur diſcindere, & ſubdiuidere vſque ad minima partes ſanguinis malè coaceruatas, vt deindè debito ordine, & optima diſpoſitione vtilem miſtionem componat.

Quod verò tale fuerit ſapientiſſimæ Naturæ conſilium, conijcitur ex ipſa pulmonum ſtructura, & ex eorum motu in reſpiratione, qui ineptiſſimi ſunt ad miſtionem ſanguinis conficiendam, & nil aliud efficere poſsunt, quàm diſſolutionem, & diuiſionem partium eius, vſque ad minima, vt oſtenſum

Cap. 8. De vsu respirationis primario.
b. huius pr. 107.

est, b quia Pulmo continet plura infundibula ramificata, desinentia in capillares fistulas molles, & in ijs plures fluores contenti per contusionem, & pressionem in minimas particulas separari, & subdiuidi necessariò ab inuicem debent, vt dictum est, ex qua diuisione partes glutinosæ grumefactæ fluxibiles denuò fieri possunt, & misceri cum reliquis. Igitur tantum abest, vt pulmonum contusio, & pressio inseruiat ad sanguinis miscellam, quòd è contra immediata eorum actio est dissolutio prioris mistionis, diuidendo nempè sanguinem in minimas particulas.

PROPOS. CX.

Vita animalis non pendet totaliter, & absolutè à respiratione, quatenus sanguinis circuitum adiuuat.

Inualuit persuasio, quòd respiratio sit prorsus necessaria ad vitæ conseruationem, quia videmus, quòd perfecta animalia, postquam semel respirare cæperunt, interrumpere respirationem nequeunt per notabile temporis spatium, aliàs suffocantur, & intereunt.

Et quia respiratio transmittit sanguinem à dextro ad sinistrum cordis ventriculum, sine quo transitu sanguis circularem motum efficere non potest, & videmus, quòd quamdiu perseuerat motus circuitus sanguinis, tamdiu vita conseruatur, hinc eliciunt, vsum præcipuum respirationis esse motum sanguinis, & proindè vitæ conseruationem.

Contra hanc assertionem absolutè sumptam aliquę dif-

difficultates adduci posſunt. Primò non videtur animalis vita, & actiones eius conſiſtere omninò, & ſolummodo in motu cordis, & circuitu ſanguinis; nam in paſſionibus vteri, & in aliquibus acutis, vt ego vidi, pulſus cordis, & arteriarum per plures horas ceſſare ſolet, illæſa reſpiratione, & non impeditis motionibus articulorum. Nec dicas, remanere motum quẽdam vermicularem cordis, à quo vita ſeruari poteſt. Nam in ranis auulſo corde è pectore, remanet vita, & motus, ſaltant enim, & aufugiunt abſque corde, & proinde tunc temporis ſanguinis circuitus effici nõ poterit. Idem in ſerpentibus obſeruatur. Quare euincitur, quòd in motu circulari ſanguinis vita animalis non conſiſtit. Sed per accidens contingere poteſt, vt, quando deficit illa, quæ eſt vera, & propria cauſa vitæ animalis, deficiat quoque circuitus ſanguinis, & ſi fallacia committatur, adducendo non cauſam, vt cauſam.

Cap. 8. De vſu reſpirationis primario.

Si igitur interruptio motus circularis ſanguinis per ſe non affert interitum, igitur nec interruptio reſpirationis, quæ ad motum ſanguinis confert, ſcilicet, quæ interrumpit circuitum illum, per ſe ſuffocationẽ, & mortem afferet.

Præterea videmus in moribundis priùs ceſſare reſpirationem, quam motum cordis. Ergo motus reſpirationis non eſt cauſa motus cordis, vt aliqui aiunt. Quapropter, ſi vita animalis abſque motionibus vitalibus intelligi non poteſt, dicendum eſt, quòd talis motus non ſit ille ſolus, qui fit à ſanguine, & ab organis ſanguinem mouentibus, primariò à corde, & ſecundariò à reſpiratione pulmonum, ſed diuerſus alius

Cap. 8. De vſu reſpirationis primario.

motus alicuius alterius rei erit ille primarius, à quo vita dependet.

PROPOS. CXI.

Præcipuus vſus reſpirationis non eſt transfuſio ſanguinis à dextro ad ſiniſtrum cordis ventriculum.

Si reſpiratio inſtituta fuiſſet ſolummodo, vt ſanguinem à dextro ad ſiniſtrum ventriculum transfunderet, profectò Natura peccatum commiſiſſet contra ſuam legem, qua vbique compēdia ſectatur, nam abſque tanto apparatu, & tot periculis obnoxio, poterat per ſimplicem canalem, vt in embrionibus, ſanguinem percolare, aut vnico cordis ventriculo, vt in piſcibus, rem conficere.

Nec dicas, per anguſtos ſiphonis pulmones tranſire, & percolari debuiſſe ſanguinem, & ideo indiguiſſe valida compreſſione torcularis pulmonis: fruſtrà enim actio tam laborioſa per reſpirationem fieret. Primò, quia in pulmonibus compreſſio fieri poterat abſque veſiculis ab aere inflatis, ſed faciliùs, & tutiùs à compreſſione alicuius muſculi, vt in reliquis viſceribus, & glandulis fieri ſolet. Secundò videmus, quòd abſque torculari comprimente ſucci nutritij introducuntur per canales ſubtiliſſimos radicum arborum; & ſic pariter ſanguis, qui in capillaribus venis comprehenſis à cerebro, & oſſibus continetur, benè exugitur, & percolatur non ſecùs, ac in ſpongijs, filtris, & ſiphunculis vitreis humores penetrant abſque externa compreſſione. Igitur ſuperflua eſt illa compreſsio tor-

torcularis pulmonis, tam laborioſa, & periculis obnoxia: Cùmque talis ſtultitia Naturæ tribui non poſſit, dicendum eſt, quòd præcipuus vſus reſpirationis non ſit transfuſio, & percolatio ſanguinis à dextro ad ſiniſtrum cordis ventriculum.

Cap. 8. De vſu reſpirationis primario.

PROPOS. CXII.

Aer per reſpirationem receptus eſt cauſa potiſſima vitæ animalium.

Omnes ſciunt, quòd animalium vita pendet à pluribus cauſis, nempè à totius corporis, & partium eius præcipuarum integritate, vt capitis, cordis, arteriarum, venarum, ſtomachi, inteſtinorum, & viſcerum, necnon ab humoribus, vt eſt maſſa ſanguinea, & alij, & à motionibus eorumdem, vt à circulatione ſanguinis, ſucci ſpirituoſi, & chili. Et quia tam partes ſolidæ, quàm fluidæ continenter diſſipantur, ideò neceſſarij ſunt cibi, & potus, quibus illæ reparantur, & reficiuntur; tales autem refectiones fieri non poſſent, niſi adeſſent inſtrumenta, & officinæ, in quibus præpararentur, & niſi adeſſent cauſæ externæ adiuuantes, vt ſunt calor, frigus, humiditas, & alia huius generis; quæ omnia ſymbola conferunt ad vitam exigendam. At nulla ex ijs videtur potiſſima, & primaria operationis vitæ, eo quòd, licèt deficiant, non proindè vita totaliter, & eodem momento extinguitur, ſed per aliquod breue tempus, & imperfectè producitur. Sic inſecta animalia, & reptilia, diſciſſo in duas partes corpore non ſubitò pereunt, ſed per horas aliquas mouentur, & agitantur. Similiter muſcæ truncato capite

Cap: 8. De vſu reſpirationis primario.

pite volant. Ranæ auulſo ab eis corde ſaltant, & effugiunt; pariterque diſſectis arterijs, abſque ſanguine, abſque ſtomacho, omnino exenteratæ anguillæ, & ſerpentes per diem integrum mouentur, nempè motum vitalem exercent. Pari modo deficiente ſanguinis circulatione, & pulſu cordis, nedum homines ægrotantes aliquando per vnam, vel alteram horam viuūt, ſed ranæ, & inſecta auulſo corde, & proinde abſque ſanguinis circuitu ſuperuiuere videmus. Sic quoque deficiente cibo, potu, ſomno, calore externo &c. licèt ægrè, viuunt tamen animalia aliquibus diebus. Vnde euincitur, quòd nulla ex memoratis eſt cauſa potiſſima, & prima vitæ animalium.

Excluſis hiſce omnibus, reſtat ſolummodo examinanda vis aeris per reſpirationem, aut alio modo excepti ab animali, cui competere principem locum in vitæ productione facilè oſtendemus. Quia ſemper, dum reſpirant animalia viuunt, & impedito ingreſſu aeris intra pulmones ſubitò ſuffocantur, & pereunt, vt occluſo ore, & naribus, ſtrictis laqueo faucibus, aut obturatis ab aqua, vel à catharro, ſequitur animalis interitus.

Sed experimentum, quo euidentiſſimè comprobatur hæc aſſertio, eſt momentanea remotio aeris in machina pneumatica Boyliana, & melius in vacuo Torricelliano ope hydrargiri. Ibi enim omnia animalia incluſa momento moribunda concidunt, & ſi denuo ſollicitè aer reſtituatur, eadem animalia reuiuiſcunt.

Et aduerte, quòd muſcæ, & reliqua inſecta animalia, ranæ, lacertæ, & reptilia, quæ truncatis corporibus, et abſque capite, ſine corde, et abſque ſanguine

per

per aliquod tempus viuebant, & agitabantur in medio aereo, postea in tali vacuo posita, nempè aere, subitò cadant agonizando.

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

Et quod magis mirere, Pisces, qui non respirant, & in aqua demersi semper degunt, viuere non possunt, si omninò aere priuantur. Experientia enim constare, ait Gassendus, quòd in stagnis glaciatis pisces pereunt, nisi perforetur glacies; et tunc tanta auiditate ad sorbendum aerem accurrunt, vt turmatim buccis apertis ad aeris confinium accedant. Itemque pisciculi, qui in amphoris vitreis inclusi natant ibidem aperto supremo otificio diu viuunt, quo clauso citò pereunt.

Et aduerte, quòd tanta auiditas aeris in piscibus non pendet ex inanitione illius vesiculæ inflatæ, qua æquilibrantur in ipsa aqua; nam in piscibus mortuis sub glacie vesicæ reperiuntur inflatæ æquè, ac in alijs viuentibus. Prætereà vidimus in Academia experimentali Medicea, quòd piscis, cuius talis vesica disrupta fuerat, & exinanita in vacuo Torricelliano, extractus celeriter ante interitum, & repositus in piscina, diu ibidem vixit, ferè per mensem serpendo per fundum piscinæ ad instar reptilium, nec vnquam potuit subleuari, aut erigi, quia nempè, ob defectum aeris, grauior erat ipsa aqua in specie. Cum igitur vixerit absque vesica inflata, colligitur, quòd aer expetitur à piscibus ob aliquam aliam insignem necessitatem; quæ alia non videtur esse posse, quàm desiderium conseruationis vitæ, cùm à clausura, & totali aeris priuatione mors piscium subsequatur.

Alijs quoque experimentis idipsum confirmatur. Aegros ferè moribūdos ptarmicis sternutatorijs in vi-

tam.

Cap: 8. De vſu reſpirationis primario.

tam redijſse referunt Authores, quia talis motus non fit, niſi vehementer aer in pulmonibus inſinuetur.

Prætereà refert claris. Truſton in ſocietate Regia Londini pullum gallinaceum manibus ſuffocatũ fuiſse à D. Croon, vt extinctus videretur, & per tracheæ rimulam inſufflato aere, pullum reuixiſse.

Similiter canem laqueo ſuffocauit claris. Needam, donec cor penitus à motu ceſsaret, mox celeriter aperto abdomine tubum ductui Pequetiano adaptauit, aeremque fortiter inſufflauit, vnde factum, vt ſanguis, & cor motum redintegrarent, & animal reuiuiſceret.

Ex ijs omnibus ſatis apertè ſuadetur, quòd potiſſima, & principalis cauſa vitalis motus animalium ſit aer per reſpirationem exceptus.

PROPOS. CXIII.

Per reſpirationem aeris particulas ſanguini commiſceri poſse.

Cùm ex dictis conſtet, vſum reſpirationis non eſse refrigerium ſuperflui caloris cordis, nec ventilationẽ flammæ vitalis, nec miſcellam partium etherogenearum ſanguinis factam à contuſione veſicularum inflatarum pulmonis; nec ſolummodo tranſmiſſionem ſanguinis à dextro in ſiniſtrum cordis ventriculum, vt circulatio peragi poſſit; & aliundè percipimus tam grandẽ apparatum vaſorum, & organorum pulmonis ob grande aliquod bonum inſtitutum fuiſse, conabimur illud, ſi fieri poterit, balbutiendo exponere.

Et primò, non obſtante experientia, qua aer per ſipho-

phonem in bronchijs pulmonum insufflatus non videtur penetrare intra venam pulmonarem, preclari tamen authores confidenter affirmant, aerem inspiratum cum sanguine in pulmonibus misceri; sed, ni fallor, non videntur firmis rationibus suam sententiam confirmasse, aiunt enim, perforatas esse tunicas vasorum pulmonis angustis, & inconspicuis foraminulis, vt sunt pori cutis, per quos aer inspiratus insinuari poterit intra venas; at hoc ipsum est, de quo ambigitur; licèt enim demus, extare tales poros, non inde euincitur, per eos aerem pertransire posse, quia videmus per poros vesicæ suillæ penetrare spiritum vini, nõ aquam, neque aerem, & per poros intestinorum, & pellis penetrare oleum, & aquam, non verò aerem; ex qua experientia deduximus alibi, quòd particulæ aerem componentes sunt ramosæ, & ampliores, quàm sint particulæ aquæ. Sicuti ergo aer per prædictas membranas porosas non penetrat, sic per poros venarum non transibit, vt patet ad oculum; insufflato enim aere per fistulam intra venam aliquam, ab ea aer non exit.

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

Quando postea aiunt, ex cibis aere grauidis extrahi chilum, qui in sanguine aeris particulas transfert, credibile est, at ex hoc ipso suadetur, quòd è pulmonibus aer non immittitur intra vasa sanguinea, nam ex eo, quòd datur via regia commiscendi aerem cum sanguine per chili accessum, infertur, quòd aer non insinuatur per vias impenetrabiles vasorum pulmonis. Ex his patet, præclaros Authores non probare ingressum, & mistionem inspirati aeris cum sanguine in pulmonibus.

Modò, vt meam sententiam exponam, considero,

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

ro, quòd in quolibet fluore admistæ sunt innumeræ aeris particulæ, vt patet in experimento Torricelliano, si supra hydrargirum innatet aqua, ex ea, dum suprema tubi pars vacua redditur, ascendunt frequentissimæ bullæ aereæ, quæ priùs ob exiguitatem inconspicuæ erant, & deinceps in bullas vastissimas ampliátur ob remotionem incumbentis pōderis atmosphæræ: Idemque comprobatur in glacie, in qua exurgunt plures bullæ aereæ, quæ priùs in aqua fluida latebant, vt alibi dictum est. Et summopere aduertendum, quòd minor copia aeris reperitur intra aquam glaciatam in vase clauso, quàm includatur in aqua stagni, quæ aeri contigua est, dum gelat; in illa enim paucissimæ bullæ aereæ reperiuntur, in hac copiosissimæ, & grandiores. Ratio huius discriminis est, quia aer sicut facilè abradit aqueas particulas ab eius superficie, sic aereæ spirulæ insinuantur intra aquam. Hoc suadetur, quia videmus linteum madidum in loco vmbroso expansum, etiam hyeme exiccari, & spirante vento, citissimè arefieri. Hoc certè contingit, quia aeris particulæ à vento agitatæ abradunt aquea granula, & eadem violentia plurimæ aeris particulæ insinuari debent intra aquam, à qua vinciuntur, vt inde effugere non possint.

Hinc fit, vt aqua conquassata in confinio aeris spumosa reddatur, & sicuti comprehenduntur ab aqua bullæ aereæ grandiores, sic aliæ minores, & aliæ inconspicuæ ob exilitatem ibidem remanebunt, cùm ab ea extricari non possint, vt patet experientia.

His positis, quia in anfractibus, & vesiculis pulmonum semper adest aliquis succus aqueus, & serosus ibidem instillatus, vt lubrici, & flexi-

biles

biles reddantur ; Atque talis aquea ſeroſitas conquaſſata à vento aeris inſpirati in ſpumas proculdubio faceſſet ; & hinc aqua illa impraegnatur à particulis aeris . Cumque eadem aqua per poros venarum facilè exudare , & penetrare valeat, fieri non poteſt,quin ſecum deferat ei incluſas aeris particulas, eaſque ſanguini immiſceat . De hoc effectu dubitari non poſſe mihi videtur ; nam licèt aer ſolitarius per poros corij,aut venæ pertranſire non poſſit,benè commeabit cum aqua commiſtus, ſubdiuiſus nempè in minimas particulas , vt videmus per poros ligni,& cutis tranſpirare aeris minimas particulas cum fumis, & ſudoribus , at grandiores aceruì aeris embolo inſufflati per eoſdem poros exire non poſſunt , quia nimirum ipſæmet ramoſitates particularum aeris inter ſe concatenatæ , & contextæ impediunt tranſitum per pororum anguſtias, vt alibi oſtendimus .

Cap. 8. De vſu reſpirationis primario.

Hæc eſt,ni fallor,via expedita tranſmittendi aerem intra venas pulmonis , & modus facilis commiſcendi aeris minimas particulas cum alijs minimis ſanguinis partibus .

PROPOS. CXIV.

Aeris particulas ſanguini immiſtas non augere eius fluxilitatem , nec producere efferueſcentiam in corde ob vim eius elaſticam , aut nitroſam eius naturam.

Præclari ijdem Authores , qui affirmant, aerem inſpiratum ſanguini commiſceri, non parum laborant , vt vſum , & mechanicum operandi modum eiuſdem

Cap: 8. De vsu respirationis primario.

aeris ſanguini adiunctì declarent. Aiunt enim primò, quòd particulæ aeris immiſſæ ſanguini fluxilitatem eius augent. Huic ſententiæ aſſentiri non poſſum. Quia ſi aer ob ſui maximam raritatem, & fluxilitatem augeret aquæ liquiditatem, & fluorem, profectò, quò maior copia aeris miſceretur aquæ, eò magis fluxilitas creſceret, igitur ſpuma magis fluida eſſet, & faciliùs diffluerct, quam aqua pura; quod eſt falſum.

Præterea fluxilitas pendet ex ſubdiuiſione corporũ diuiſorum in minutiſſimas particulas, quarum facies ſint leues, & figuræ ſint minùs aſperæ, & anguloſæ, & æquè graues inter ſe, vt alibi oſtendimus. Modò aer non videtur eſſe magis fluidus, quàm aqua, aut mercurius, quia aer componitur ex particulis ramoſis, & ſpiralibus, & amplioris figuræ, & perimetri, quàm ſint particulæ aquæ, eo quòd per anguſtos poros corij aqua, & mercurius affluere poſſunt, non verò aer, ergo aer immiſtus aquæ, potiùs minuet eius fluxilitatem. Nec quia aer rarior, & leuior eſt, quàm aqua, ideò maiorem fluxilitatem habebit, nam oleum minùs fluidum, quàm aqua, leuius, & rarius eſt illa.

Inſuper congeries veſicarum inflatarum minùs fluida eſt, quàm congeries globulorum ligneorum, ſi cætera ſint paria, ſcilicet ſint æquè læuigata, & æquè lubrica, quia veſicarum facies ob mollitiem pelliculàrum, & compreſſibilitatem aeris contenti facilè coaptantur, & grandioribus contactibus ſe mutuò deoſculantur, at lignei globuli ob duritiem ferè in punctis ſe tangunt, & ideò vnus facilè excurrere poteſt ſuper alterum globulum, non ſic veſicæ, quæ ab amplis contactibus, veluti connectuntur ad inſtar

ope-

operis musiui, & ideò difficilè vna super aliam excurrere potest. Eodem modo particulæ aereæ spirales, & cedentes, nedùm amplioribus contactibus vniuntur, sed etiam mutuò colligautur, & ideò difficilè vna spira super alteram excurrere, & diffluere potest, secùs autem in aqua, & in fluoribus reliquis, qui constant ex particulis inflexibibus, & duris; & ideò contactus sunt minutissimi, proindeque fluiditas eorum maior est.

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

Hinc concludo, quòd aer, si consideretur eius consistentia, sanguini admistus, potiùs minuit fluxilitatem sanguinis.

Secundo loco aiunt, quod aer sua vi elastica rarefactionem sanguini inducit, ex qua suboritur efferuescentia, & fermentatio quædam, quæ perfectionem sanguini confert, & cordis motum irritat. Alij postea proferre non verentur, aerèm habere nitrosam naturam, quæ à caliditate agitata sanguinis motum promouet. Hæc omnia, ni fallor, videntur maiori securitate pronunciata, quam firmis rationibus comprobata, nam si aer sua vi elastica aquæ commistus rarefactionem ei inducit, hoc continget, aut quia ipsam aquæ substantiam transmutat, eiq; confert consistentiam rariorem; vel quia bullæ aeris inclusæ maiores, ampliores que fiunt; at neutrum effici potest, vt patet ad oculum in siphone vitreo angusto, in quo aquæ moles idem spatium occupat, siue ibidem adsit aer, siue non. Denique aeris particulæ intra aquam inclusæ potiùs comprimuntur, & condensantur à pondere incumbentis aquæ.

Vtque ratio huius operationis clariùs percipiatur, cogita, intra aceruum arenæ misceri plures vesicas infla-

fla-

Cap: 8. De vſu reſpirationis primario.

flatas, proculdubio arenæ granula inter ſe eodem modo ſe mutuò tangent, ac priùs, & ideò vis elaſtica veſicarum non rarefaciet arenam, & veſicæ à pondere incumbentis arenæ potiùs comprimentur, & denſiores fient. Quare compoſitum ex arena, & ex veſicis non acquiret maiorem raritatem. Simili modo aer ſua vi elaſtica rarefaciet aquam continentem aerem.

Si verò velint, quòd aer ſua vi motiua elaſtica disiungat, ſeparetque eas ſanguinis particulas, quæ conglutinationem aliquam, aut concretionem in venis, & viſceribus contraxerat, & tali turbatiuo motu aer in pulmonibus fluxilitatem ſanguini conferat, patet quàm futile ſit hoc adiumentum, quando adeſt cauſa potentiſſima, quæ diſciſſionem conglutinatarum partium vſque ad minima efficere poteſt, & ideo fluidiſſimum ſanguinem reddere. Hæc cauſa eſt expreſſio per capillares fiſtulas vaſorum facta à torculari pulmonis inflati, & compreſſi à reſilitione coſtarum.

Non videtur magis vera aſſertio de aeris nitroſa natura, ſiue illa dependeat ab immiſtione partium terreſtrium, quæ aerem inficiunt, ſiue ex propria, & intrinſeca aeris natura. Nam in primo caſu aer in ſe continebit, ne dum atomos nitroſos accenſibiles, ſed etiam particulas gelidas, & condenſationem inducentes, & ideo motum rarefactiuum ſanguini non inducet. In ſecundo caſu nitroſa natura aeris, & eius vis rarefactiua erit mera conditio materialis machinarum eius, quibus tam propitia, quam noxia caliditas eſſe poteſt, nempè machinæ aliquando condenſari, & aliquando à calore rarefieri poſſunt. Videmus enim vim, & rigiditatem arcus ferrei ab igne debilita-

ri, & mollescere, at ab eodem igne ligna, & pili tenduntur, induranturque. Cap. 8. De vsu respirationis primario.

Præterea, si particulæ aeris verè essent nitrosæ, accenderentur à contactu flammæ candelæ, & crepitus efficerent, quod est falsum.

Insuper noto, quòd substantia propria aeris non rarefit ab actione caliditatis, sed potiùs ab admistione exhalationum, seu particularum ignearum, veluti à cuneis agitatis, à quibus interceptæ spirulæ aereæ potiùs comprimuntur, & condensantur; vt alibi insinuauimus.

Tandem in sinistro cordis ventriculo non adest feruor, vel ebullitio vlla, immo eius caliditas non est maior, quàm sit illa, quę in dextro ventriculo reperitur. Quod tactu ipso experimur, immissis digitis per cicatrices in corde animalis viuentis. Ergo illa aeris nitrosa natura à recentioribus introducta vana omnino est. Et proinde operationes, quas producit aer per respirationem sanguini commistus, valdè diuersæ sunt ab illis, quæ hactenus excogitatæ sunt.

PROPOS. CXV.

Exponitur ratio mechanica continuæ motionis tremulæ, quam aer sanguini immistus producere potest.

Duas proprietates insignes habent machinæ compressibiles, & resilientes, Prima est, quòd quiescere in eodem statu dilatato non possunt, nisi vis illa, quæ machinam comprimit, ac stringit, sit æqualis ei, quæ ipsamet machina naturali instinctu se dilatare conatur;

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

tur; & quia æqualitas consistit in indiuisibili, patet, quòd si altera virium reliquam superat, aut ab ea deficit, quies perturbatur, & minor vis à maiori superatur, vt in bilance contingit. Secunda proprietas est valdè diuersa à bilance, in qua, semel alterato æquilibrio, lanx leuior post ascensum, in eodem situ eleuato quiescit, nec iterum descendit: secus autem in machina contingit, nam si compressa fuerit magis, quàm æquilibrium exigit, non quiescit in restricta positura, sed spontè ab eius vi resiliente dilatatur. Et quia in exercitio cuiuslibet motus acquirit mobile nouum impetum, & hic ex sui natura suum effectum producere debet, nempè vlteriorem translationem eiusdem mobilis, vt demonstrauimus; & veluti patet in fune pendulo, qui dum descendit versùs perpendiculum, acquirit vires eundo, à quibus è situ infimo iterum sursum eleuatur ferè ad æqualem altitudinem ei, à qua descenderat: idemque patet in virga flexibili, idemque in vndis marinis, & in alijs innumeris. Igitur dubitari non potest, quòd dum exercetur motus resilitionis, & dilatationis machinæ, ipsamet acquirat nouos gradus impetus; à quibus transferatur vltrà confinia, quæ exiguntur à naturali machinæ eiusdem expansione. Quare necesse est, vt denuò redeat ad eius naturalem compressam figurationem; at in motu, quem efficit, se restringendo, acquirit quoque alium gradum impetus, qui otiosus esse nequit; ideò necesse est, vt plus iusto stringatur; & sic semper. Hinc fit, vt machina cogatur continuare motum oscillatorium ad instar vndarum, & pendulorum.

Postea, quia prædicti itus, & reditus sensim debilitan-

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

tantur ab externis impedimentis, hinc fit, vt tales oscillationes continenter imminuantur, & tandem ad quietem reducantur. Quare, si velimus producere tales vndulationes absque interruptione, oportet, vt nouis impulsibus externis reficiamus languores oscillationum, vt viribus auctis diu conseruetur talis motus.

His declaratis, considero, quòd aeris minimæ particulæ sunt machinæ spirales, quæ comprimi à vi externa possunt, & deinceps spontè resilire ad instar arcus, vt in sclopeto pneumatico patet. Tales autem aereæ machinulæ sanguini commistæ necessariò compressionem patiuntur, cùm à pondere, tum à compressione ambientium viscerum, vasorum, carnium, membranarum, & cutis animal inuestientium. Et si quidem talis compressio esset vniformis, & semper eiusdem tenoris, aereæ quoque machinulæ persisterent in eodem statu cõpresso inuariato, vt exigit natura æquilibrij. At quia partes fluidæ, & solidæ animalis mille modis agitantur, mouenturque, tum ab internis, tum ab externis causis, fit, vt machinulæ aereæ, quæ sanguini admistæ sunt, non quiescanr æquilibratæ in vno, eodemque statu compresso, sed necesse est, vt ab aduentitijs concussionibus motum oscillatorium superiùs expositum concipiant, qui nunquam ad quietem reduci potest, quamdiu animal viuit, eo quòd nunquam deficiunt nouæ percussiones à respiratione, à pulsu cordis, & arteriarum, à motu musculorum, & à mille alijs causis internis, & externis, à quibus restaurari poterit tremulus ille motus machinularum aeris. Quare necesse est, vt sanguinis particulæ peculiari motu semper concutiantur, agitenturque ab

Cap: 8. De vsu respirationis primario.

illo oscillatorio motu machinularum aeris ab eodem sanguine comprehensarum.

PROPOS. CXVI.

Commistio aeris per respirationem intra sanguinem immissi, vitam animalium producit, & conseruat.

Videtur automa vmbratilem quandam similitudinem cum animalibus habere, quatenus ambo sunt corpora organica sè mouentia, quæ legibus mechanicis vtuntur, & ambo à facultatibus naturalibus mouentur. Videamus modo, an ex artificialium cognitione rerum naturalium proprietates indagare aliquo pacto possimus.

Conflatur horologium ex pluribus rotis dentatis artificiosè interse connexis, quæ à vi motiua ponderis appensi certa lege agitantur, vt cursum Solis, & Lunæ designare, & alios motus efficere valeat. At quia talis vis motiua ponderis appensi si liberè ageret, momento rotas omnes conuertendo, ad instar turbinis, cursum horologij compleret, & proindè non esset conformis, & æqualis motui Solis, & Lunæ; Vtquè huic malo occurratur, apponi solet libra, vel pendulũ oscillatoriũ; quod legibus mechanicis itus, & reditus æquitemporaneos efficiendo, violentiam causæ motiuæ, & motus omnium rotarum dirigit, regulat, & contemperat, vt operationes conformes cursui Solis, & Lunæ resultent.

Obseruo postea, quòd animalium vita, seu operationes vitales in perenni, & non interrupto motu consi-

consistit; agitantur enim artus, & partes omnes solidæ, fluidæ, & spirituosæ, dum corpus mouetur, & transportatur in varijs locis, dum cibaria ingerit, concoquit, chilificat, & in sanguinem vertit, dum nutrit, & reficit partes deperditas, dum motus sensitiuos edit; & in summa nihil stabile in animali, dum viuit, permanet.

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

Præterea omnes prędicti motus vitales fiunt certis, ac determinatis velocitatibus, rithmis, ac periodis, quæ si præcipiti cursu efficerentur, non essent ampliùs vitales, & ideò vita non conseruaretur.

Nemo insuper dubitat, quòd, præter organa summa arte in animali præparata, datur quoque causa motiua impetum faciens, & hic est spiritus, qui intus alit, & infusus per omnes artus molem corporis animalis agitat.

Verùm talis spiritus ob mobilissimam eius naturam furibundo, & phanatico motu organa animalis impelleret, & sic animal non efficeret vitales operationes, pro vt exigit finis naturæ. Quare vt in horologio, sic in animali, seu automate naturæ adiungi debet machina regulatrix, quæ necessitate mechanica refrenet vim motiuam, vt non transgrediatur leges à Diuino Architecto institutas. Talis porrò machina similis esse videtur regulatori pendulo horologij, nam illa quoque sua vi oscillatoria motum sanguinis, & spirituum regulare debet, ne temerario, & furibundo cursu eos diffluere permittat.

Et vt in horologio amoto, vel interrupto motu penduli actio eius cessat, & veluti suffocatur, sic amoto, vel impedito motu oscillatorio, animalis vita extinguitur. Hinc detegimus grande illud mysterium ne-

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

necessitatis aeris in animalibus; scilicet quare aeris particulæ, quamdiu animal viuit, continenter insinuari debeant intra sanguinem. Quia nempè necesse est, vt aeris machinulæ immissæ intra sanguinem, efficiant illum motum oscillatorium ad instar penduli; vt dictum est. Ab ipsis verò machinis aereis concussis, partes sanguinis eis contiguæ eodem motu oscillatorio agitari necessariò debent; & ab hoc primario motu partes omnes animalis rithmo regulari commouentur, non secus, ac rotæ horologij ab oscillatione penduli impelluntur, moderanturque. Hinc forsan spirituum, seu succi neruei, & musculorum agitatio saltem ex parte dependet. Cùmque sanguis perenni fluxu ad instar fluminis deferatur per omnes partes corporis animalis, vndique secum asportabit causam, & stimulum motus, nempè originem vitæ.

Eadem aeris præsentia, & commistio in piscibus, & in plantis quoque reperitur, quæ vmbram quamdam respirationis participant. Verùm in animalibus perfectioribus, quantò excellentiores, & diuiniores motiones peraguntur, quàm in plantis, & quàm in animalibus imperfectis, tantò viuaciores, & vehementiores motiones in eis fieri consentaneum est; & ideò multiplici, & nobiliori apparatu organorum animalia perfecta prouideri debuerant, vt vita tam præclara exerceri posset. Hinc est, quòd tam præsentaneis, & assiduis additamentis aer per respirationem in animalibus perfectis reparari debet; aliàs vitæ periculum imminet, cùm vita in talibus motionibus consistat, quæ sine tali aeris subministratione conseruari non possit.

Qua-

PROPOS. CXVII.

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

Quare fœtus post exortum respirationem inchoat, eamque perpetuò exerceat.

Notum est in embrione existente in vtero materno, sanguinis circulationem fieri transmisso sanguine à dextro ad sinistrum cordis vẽtriculum per foramen ouale, & per ductum arteriosum, in quo transitu aer sanguini admisceri non potest, deficiente respiratione, nihilominus motus vitalis in fœtu conseruari potest, quia à pulmonibus maternis suppletur officium continuæ intromissionis, & commistionis aeris cum sanguine, illi enim sanguinem particulis aereis continenter ditatum transmittunt in placentam vterinam, & hinc excipitur à venis vmbilicalibus, & defertur ad cor embrionis, vt circulationem efficiat, hoc Naturæ artificio vita illius animalculi in vtero materno conseruatur absque eius respiratione.

At in partu membranis exuto aerem necessitate quandam ebibere ostendemus ijs rationibus, quibus vsus est Cl. Triston. Quia ob dolores, quos patitur embrio in egressu vteri materni, stimulatur ad mouẽdos omnes eius musculos nullo alio ordine seruato, præter eum, ad quem doloris stimulus, & imperitia spiritus motiuos dirigit; fieri ergo non potest, vt in illa phanatica vniuersali commotione musculi quoque diaphragmatis, & intercostales non moueantur, se nimirum contrahendo: hi verò contrahi non possunt, quin subsequatur cauitatis pectoris ampliatio; quo

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

quo facto, necessariò aer ambiens profluere, & replere debet bronchia, & vesiculas pulmonis Malpighianos; postea concidentibus, & resilientibus costis, sanguis ille, qui in vasis pulmonum continetur, instar torrentis intra sinistrum cordis ventriculum exprimetur; hinc fit, vt noua, & amplissima via sanguini per pulmones aperiatur, & ideò cessat vsus foraminis oualis stricti, & transuersalis, cuius operculum membranosum clauditur ab ipsomet profluuio sanguinis. Postea semel euacuatis vasis pulmonis, patet via amplissima, & directa arteriæ pulmonaris, per quam faciliùs sanguis à dextro cordis ventriculo eructari potest, nec retrorsum redire potest ob valuulas semilunares, ideò, nec indiget, nec vti potest diuerticulis obliquis, angustis, & difficilioribus, quare ambo neglecti sensim coalescunt, & clauduntur. *His positis*, cogitur sanguis eandem semitam repetere, & prosequi ob easdem necessitates, & præcipuè ob insignes vtilitates, quas in pulmonibus animal acquirit, & ad eas procurandas stimulatur, & allicitur, nedum enim motus musculorum, & præcipuè abdominis exercere valet opus respirationis, vnde fœces excernuntur, viscera, & vasa eliduntur, & proindè sanguis citato cursu circuire potest; sed insuper particulæ aereæ in pulmonibus sanguini insinuatæ motum oscillatorium, quo vita cõseruatur, ei conferunt, à quibus viuacitatem, & alacritatem animal acquirit. Quare pusillum illud animal necessitate naturali stimulatur, & à commodis allicitur ad prosequendum motum respirationis toto vitæ decursu.

Pro-

PROPOS. CXVIII.

Cap. 8. De vſu reſpirationis primario.

Problematis Harueiani ſolutio affertur.

Propoſuit præclarus Harueius quæſitum, quòd adhuc feliciter ſolutum non fuiſſe, viri inſignes fatentur; Nimirum, quì fiat, vt fœtus ſecundinis exutus, ſi ſemel aerem hauſerit, poſtea ne momentum quidem temporis abſque eo durare poſſit, ſed confeſtim moriatur.

Mihi verò, ni fallor, ex ſuperiùs dictis ſolutio haberi poſſe videtur. Nam in vtero abſque reſpiratione vita ſeruari poteſt, quia talis defectus ſuppletur à reſpiratione matris, quatenus continenter in eius ſanguine copiosè admiſcentur aeris particulæ, à quibus maternus ſanguis mobilitatem viuificam acquirit, vt dictum eſt. Hic porrò ſanguis viuificatus per vmbilicalia vaſa, ad cor embrionis perductus, idipſum præſtat, quòd efficeretur, ſi fœtus ipſe reſpiraret; nempè corculum excipit ſanguinem particulis aereis inprægnatum, à quibus vitæ motus primarius oſcillatorius exerceri poteſt. Poſtea circulari motus totius maſsæ ſanguineæ perindè fieri poteſt per duos canales à dextro ad cordis ſiniſtrum ventriculum, ac ſi per pulmones ope reſpirationis tranſmitteretur; Cauſa verò impulſiua, quæ eſt conſtrictio muſculi cordis æquè benè in fœtu peragitur. Quare præclarè vita embrionis in vtero ſeruari poterit.

Verùm poſt exortum, animal non ampliùs nutritur à ſanguine priùs præparato in pulmonibus maternis, ſed neceſſe eſt, vt totalis elaboratio, & compoſitio ſan-

Cap: 8. De vſu reſpirationis primario.

ſanguinis in proprijs officinis perficiatur; & ideò oportet, vt maximè neceſſarium aeris additamentum in ſe ipſo animal abſoluat, quòd cum alio modo fieri non poſſit, quàm eo, quo in pulmonibus maternis efficiebatur, ideò à proprijs pulmonibus iam completis, & diſpoſitis ad operandum vti poteſt. Et quia eſt impoſſibile, vt vita perſeueraret abſque aeris vectigali, qui vitæ ſal nuncupari poteſt, & abſque circuitu ſanguinis à reſpiratione promoto, Hinc eſt, quòd vita excluſi ab vtero animalis tamdiu durat, quamdiu reſpirat. Et hæc eſſe videtur cauſa, quare animal ne momentum quidem viuere poteſt abſque reſpiratione.

Vtque magis tradita doctrina confirmetur.

PROPOS. CXIX.

Ratio affertur, cur aer diu cohibitus in pulmonibus, æqualem angorem, & moleſtiam ſuffocatiuam, & tandem mortem inducat, ac impedita reſpiratio.

Quòd defectus inſpirationis noxius ſit, facilè percipitur, quia nempè non extenduntur, nec explicantur vaſa corrugata pulmonum; nec replentur veſiculæ Malpighianæ, & ideò vi cunei elidere vaſa non poſſunt, neque ſanguinem à dextro ad ſiniſtrum cordis ventriculum tranſmittere. Si, inquam, hoc moleſtum eſt, & tandem mortiferum, videtur conſentaneum, vt repletio bronchiorum, & earumdem veſicularum inflatio ab aere diu retento illa moleſtia tollatur, cum vaſa explicentur, & aer incuneatus tranſitum ſangui-

nis

nis promoueat. Attamen experientia docet, non minus ſuffocari animal à diuturna, & continuata præſentia, quàm ab abſentia aeris in pulmonibus.

Cap. 8. De vſu reſpirationis primario.

Præterea defectus motus reſpirationis eſt mera priuatio, ad quam ſubſequitur defectus motus ſanguinis, & deficientia motus vitalis, quæ pariter priuationes ſunt; at ſenſus ille moleſtus angoris ſuffocatiui videtur produci non poſſe à nihilo, ſed potiùs à cauſa poſitiua diuiſionem continui dolorificam inducente. Ergo prædictæ deficientiæ talem anxietatem moleſtam afferre non deberent. Quare erit operæ pretium huius effectus rationem indicare.

Et primò conſidero, quòd moleſtia pruritus videtur oriri ex titillatione, & leui fricatione neruulorum, non verò ex laceratione, aut ſciſſione continuitatis eorum. Patet hoc ex leuiſſima fricatione feſtucæ, aut pilorum pennæ gallinæ, quæ in naribus, & in cute ciliorum pruritum moleſtiſſimum affert; idipſum efficit aqua frequenter iniecta in faciem, & os. Hæ autem fricationes, aut titillationes non afferunt continui diuiſionem; quod adeo verum eſt, vt medicina talis moleſtię ſit corroſio eiuſdem cutis vnguibus facta.

Sic videmus, quòd mica panis, aut gutta potus ob incuriam intra guttur ingreſſa, pruritum adeò moleſtum affert, vt ſine fine tuſſiendo animal conetur illam eijcere, expuereque. Idem accidit in catarrhalibus fluxionibus, quæ internam tunicam tracheæ titillando, motum illum conuulſiuum tuſſis excitant, quo medio à tali moleſtia animal liberari nititur.

Non diſſimilem moleſtiam afferre poteſt tam perſeuerans, & continuata repletio aeris in pulmonibus, quàm eiuſdem defectus; nam in reſpiratione cohibi-

Cap. 8. De vſu reſpirationis primario.

ta aeris copia diu retenta, ſua repletione, ad inſtar humorum catarrhalium, diſtrahere, vellicare, & mordicare poteſt internam tunicam tracheæ, & veſicularum eius.

Similiter à defectu aeris idem ſenſus dolorificus afferri poteſt, quatenus arteriæ pulmonares, earumque ramificationes ſanguine repletæ, vſque ad turgentiã comprimendo membranas, & veſiculas tracheæ, eandem titillationem, & mordicationem afferre valent: Et hinc pruritus ille moleſtus, & anxietas oriri poteſt, vnà cum ſenſu angoris, quem producit quies, & defectus circulationis ſanguinis, eo quòd abundantia aeris perſeuerans impedit ingreſſum cruoris in vaſa pulmonis, vtpotè compreſsæ ab eadem turgentia veſicularum; & defectus aeris impedit eliſionem vaſorum, & expreſſionem ſanguinis. Ijs additur tertia moleſtia, quàm affert interruptio, & carentia miſtionis particularum aeris intra ſanguinem; nam durante quiete, & interrupto motu thoracis, & reſpirationis; ſiue exinanitis, ſiue repletis aere pulmonibus, non eliduntur, nec pinſuntur veſiculæ à reſilitione coſtarum; & proindè particulæ aereæ non exprimuntur, nec inſinuantur intra venas. Superadditur tandẽ quarta moleſtia, quæ eſt conatus irritus muſculorum, qui naturali inſtinctu, & conſuetudine à ſtimulo neceſſitatis irritati, vim faciunt, vt motum reſpirationis reſtaurent. Hæ omnes cauſæ ſenſum moleſtum angoris, & doloris ſuffocatiui producunt.

At extinctio, & mors producitur ab interruptione, & extinctione motuum vitalium, nempè à defectu illius tremuli, & oſcillatorij motus ſanguinis, & ſpirituum,

tuum, atque à defectu circulationis eiusdem, à quibus vita dependet.

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

Talis autem mors fit per gradus; consentaneum enim est, vt sensus doloris destructiui, in neruis, & cerebro, sede spirituum, inducat magnam motuum perturbationem; & ideò motus sensitiui confunduntur, & perturbantur, & mox sensim obscurantur; simulque motiones locales, velut phanaticas conuulsiones producunt; quæ tandem ad mortem desinunt, extinctis omninò vitalibus motionibus.

PROPOS. CXX.

Ratio exponitur, quare, & quomodo in aere rarissimo, aut vacuo, subitaneus animalium decubitus, & interitus contingit.

Quòd in rarissimo aere machinæ pneumaticæ Boylianæ, & in vacuo Torricelliano animalia inclusa, angores suffocatiuos patiantur, & momento concidant moribunda, superiùs dictum est. Restat modo, vt ratio mechanica, qua tales passiones contingunt, inquiramus.

Et primò considerandæ sunt aliorum sententiæ. Aiunt, prædicta symptomata contingere, quia in tali casu cessat sanguinis circulatio ob nimiam aeris, aut subtilissimæ æthereæ substantiæ raritatem, & etiam quia ob aeris carentiam non promouetur fluxilitas sanguinis. Sed hæc omnia ex dictis satis, superque reijciuntur, nam absque respiratione, & absque pulsu in passionibus hystericis, & in alijs ægritudinibus non extinguitur vita, vel saltem non subitò pereunt,

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

vt in prædicto vacuo accidit. Prætereà Ranæ, & insecta, quæ absque corde, & discissa in partes viuunt, & saltant per aliquod tempus, illa ipsa integra in prædicto vacuo, momento, tanquam fulmine icta, concidunt moribunda.

Ergo non ob defectum circulationis sanguinis, nec ob minorem fluxilitatem eiusdem sanguinis pereunt, cùm in animalibus enectis in illo vacuo reperiatur sanguis æquè fluidus, ac in reliquis in aere aperto extinctis.

Videamus modò, an aliquid verisimilius afferre possimus. Et aduerto, quòd pruritus molestus, & sensus dolorificus, & angor suffocatiuus, qui in illo spatio vacuo contingunt, multò maiores esse debent, quàm illi, quos in superiori capite enarrauimus, vt mox dicemus. Sed quantumuis sint molesti, & acerbi, non tamen ad instar fulminis animal prosternere debent, obtundendo sensus, & conuulsiuos motus inducendo, & mox illud necando. Immò videmus, quòd diu inter cruciatus vita producitur, nec sensus hebetantur, nec conuulsiones contingunt. Quare ab alia potentissima causa producuntur tam enormes læsiones; quam vt venari possim, obseruo, quòd aeris particulæ in aqua, & in vesiculis piscium relictæ, amplissimam expansionem, & turgentiam in illo spatio vacuo efficiunt, quia nimirum ibidem amouetur compressio totius atmosphæræ; & ideò naturalis vis elastica aeris libertatem nacta, resiliendo expandi potest iuxta eius indolem.

Hoc posito, necesse est, vt aereæ particulæ contentæ in humoribus, membranis, & parenchimatis viscerum animalis, vim propriam elasticam in illo

va-

vacuo exerceant, & se dilatent (quod ad oculum patet, Ranæ enim in illo vacuo deformiter inflantur, & earum oculi turgidi prominent, at readmisso aere externo, subitò concidunt, & reducuntur ad pristinam angustiam) modò in prædicto vacuo turgefactis omnibus poris carnium, vasorum, neruorum, et viscerum ab aeris particulis in eis inclusis, inflabitur, turgebitque tota substantia mollis animalis, vtpotè repleta ab innumeris vesiculis aere rarissimo inflatis; à quibus necesse est, vt veluti à torculari violenter comprimantur vasa omnia, et canaliculi neruorum. Quapropter, obstructis vijs vasorum, necesse est, vt interrumpantur motiones omnes humorum, et spirituum, et proindè in animali motiones sensitiuæ, et motus locales insignes perturbationes, et interruptiones fiant, obtenebrando sensus, et efficiendo phanaticos illos motus conuulsiuos; et tandem præclusis omninò vijs, et extinctis motionibus animalibus, mors subsequi debet.

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

Attamen notandum est, quòd talis lucta, contusiones, et incuneationes aerearum vesicularum turgidarum, oportet, vt ab initio dolores, et anxietates molestissimas producant. Præterea talis pruriens sensus angoris dolorificus, necesse est, vt stimulet neruos in pectore desinentes, quare naturali instinctu, et habitu acquisito, animal nitetur contrahere musculos diaphragmatis, et intercostales, cùmque tales musculi difficillimè, et ingenti labore agitentur, tum ob vim motiuam diminutam, tum ob defectum auxilij aeris, vt mox ostendemus, fit vt animal irrito conatu fatigetur, et proindè augeat suum angorem, et deliquium. Quòd autem talem irritum conatum exerceant.

Cap: 8. De vsu respirationis primario.

ceant animalia in prædicto aere raro, patet in auibus; nam frequentissimè ore aperto anhelant, et nituntur aerem suscipere.

Et hæ sunt duæ causæ insignes, quæ molestissimum sensum angoris primo loco producunt.

Deinceps ijdem angores dolorifici vnà cum perturbatione, et diminutione motuum vitalium sanguinis, et spirituum inducunt passionem illam suffocatiuam cum sensuum stupiditate, et motibus conuulsiuis. Mox totalis interrumptio, et extinctio motuum vitalium necem inducit. Et contingunt subitò tales passiones; quia sicuti momento tollitur aer in illa machina, sic eodem instanti comprimuntur vasa, et vię fluorum, et spiritus, à quibus sensationes, et motus, scilicet vita, exercebantur.

PROPOS. CXXI.

Ratio affertur, quare in motu concitato, et laborioso musculorum anhelitus contingat, et concitetur.

Obseruarunt insignes Anatomici, quòd nerui diaphragmatis originem sortiuntur à neruis brachialibus. Hinc fieri putarunt, vt in motu laborioso brachiorum diaphragma quoque concutiatur, et anhelosas respirationes efficere cogatur. At facilè cuincitur ex eo, quòd quãdo ligatis manibus loca accliuia quis ascendit, paritèr anhelat.

Superiùs insinuauimus, quòd actus volitionis, sicut quælibet animi operatio sensitiua, sine succi spirituosi motu exerceri non potest: Et quòd musculi excitari

ad

ad motum non possunt, nisi neruorum radices ad eosdem musculos pertingentes in cerebro, conuulsione quadam concutiantur à spirituum motione, qua actus imperij voluntatis exercentur. Ergo, vt plures musculi concitatis, et vehementibus tractionibus agitentur, sicut in cursu, saltu, et tripudio contingit, oportet quoque, vt spiritus in cerebro pari vehementia, et furore concutiantur, et veluti ebulliant, modò hos, modò illos musculos instigando. Verùm ijdem spiritus in cerebro phanatico impetu concitati, et luctantes, contingunt quoque orificia neruorum ad cor pertingentium. Igitur non secùs, quàm in ira cor etiam motu valido, et concitato pulsare debet, cũ orificia neruorũ eius in cerebro sẽper aperta à qualibet extraordinaria spirituum commotione excipere instillationem possint. Igitur quotiescumque musculi artuum motu concitato mouentur, necesse est, vt cor quoque celeriùs, et fortiùs pulset.

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

Posteà, quia validiori, et celeriori motu concitato corde, pari modo sanguis celeriùs per vasa perfluere debet, ob cordis impulsum, et ob cordis compressionem dum mouentur, fit, vt cordis sinister ventriculus vacuus remaneat, et dexter vnà cum arteria pulmonari sanguine superfluè repleantur, et ob turgentiam cordis fibræ nimis distrahantur, et ferè rumpantur, Vndè sequitur passio dolorifica angoris; cui aliter succurri non potest, præterquam per respirationem, promouendo nempè transitum sanguinis per canaliculos pulmonis.

Quia verò transitus, et elutriatio sanguinis per subtilissimas fistulas pulmonis effici non potest à sola inspiratione, nec à sola expiratione aeris, sed à vicissitudi-

tudi-

Cap. 8. De vſu reſpirationis primario.

tudine ambarum, nempè à coſtarum momentanea reſilitione, quæ inſpitationi ſubſequitur, et præcedit expirationem, hinc fit, vt quoties pulmones aſſiduis, et frequentibus effuſionibus valdè grauantur ſanguine, indigeant quoque frequentibus exonerationibus, et ideò requirantur frequentes viciſſitudines inſpirationis, et expirationis, et proindè anheloſa reſpiratio efficietur.

Præterea alia de cauſa frequens pulſus cordis exigit frequentem reſpirationem, quia accelerato pulſu, ſanguis ad inſtar fluminis velocitèr per cor effluit, et niſi frequenter aeris particulæ ſubminiſtrentur per reſpirationem, craſis ſanguinis non erit vniformis, quia non immiſceretur aer omnibus eius partibus, et ob id forſan ineptus eſſet ad feruētem rarefactionem efficiendam in muſculis, præcipuè in tanta motuum concitatione, et frequentia.

Ex quibus omnibus concludere licet, quòd, dum muſculi laborioſo motu agitantur, frequēs reſpiratio, ſeu anhelitus fieri debeat.

Quòd poſtea completo motu, et quieſcentibus muſculis, per aliquod tempus prorogetur anhelitus, videtur pendere ab impetu impreſſo in fluoribus ſpirituoſis cum ſanguine, et in organis à concitato motu præcedenti, non ſecùs in vndis marinis ſopita tēpeſtate agitationes perſeuerant.

Id ipſum in nobis ipſis experimur; quoties enim corpus noſtrum vertiginoſo motu circa plantas pedis rotamus, aut in naui à mari tempeſtoſo concutimur, etiam completa agitatione, quieſcentibus nobis, parietes videntur reuolui, et nos vacillamus, adeò vt non poſſimus erecti conſiſtere. Hæc omnia patimur

mur inuiti, igitur necesse est, vt dependeant ab internis motionibus spirituum, qui adhuc retinent impressum impetum præcedentis motus.

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

Patet ergo causa, quare in laboriosis motionibus musculorum contingant, & subsequantur anhelitus.

PROPOS. CXXII.

Ratio affertur, quare in laborioso, & difficili conatu musculorum spiritus cohibetur.

Experimur, quòd quando grandia pondera suspendimus, aut vim ingentem exercemus, tunc, natura dictãte, cogimur aerem inspiratum intra pectus cohibere; ex quo deducitur, quòd ob aliquod bonum spiritum retinemus, & quòd insignem aliquam vtilitatem afferat. Quam vt inquiramus, obseruo, quòd ad efficiendum excedentem motum validum, & continuatum musculorum, requiritur apparatus succi spirituosi, & sanguinis, ne dum abundans, sed etiam continuato effluxu transmissus. Hoc autem facillimè præstari posse videtur, si trunci maiores arteriarum, & neruorum comprimantur à vi externa, veluti à torculari, à qua continuata, & valida compressione exprimãtur succi spirituosi, & sanguinei intra musculos, qui tam grandem vim exercere debent.

Talis verò compressio præclarè ab aere inspirato fieri potest, nam per totam internam pectoris cauitatem, & per longitudinem infimi ventris extenduntur maximus truncus aortæ, & neruorum insignes propagines. Ergo aer compressus à thorace, dum spiritus cohibetur, veluti prælum stringit eadem vasa; & viscera

Cap: 8. De vſu reſpirationis primario.

ſcera omnia depreſſa à diaphragmate, deorſum impulſo ab eadem ſpiritus plenitudine, concurrente conſtrictione muſculorum abdominis, qui ſimul operantes, comprimunt reſiduum arteriæ aortæ, & neruorum productiones. Et proindè ſpiritum, & ſanguinem vehementi effluxu ad inſtar fontium immittunt intra illos muſculos agitatos, vt efferueſcentiæ materiam afferant, à qua grandis, & continuatus conatus perfici poſſit. Et hæc mihi videtur neceſſitas retentionis ſpiritus in laborioſis muſculorum motionibus.

PROPOS. CXXIII.

Quare in aere rariſſimo laborioſa motio muſculorum anhelitum efficiat, oſtendere.

Inter admiranda, quæ in vertice Montis Aetnæi anno 1671. obſeruaui, fuit effectus inopinatus, productus ab excedente raritate illius aeris: ibi enim quilibet mediocris motus, aſcendendo per ſalebroſas illas rupes, tam grandem laſſitudinem producebat, vt etiam iuuenes robuſti, atque ruſtici ſæpè cogerentur ſedendo quieſcere, & frequenti anhelitu vires reficere. Notaui poſtea, quòd talis paſſio non producebatur à nimia ſubtilitate illius aeris, nec ab aliqua praua eius qualitate, nam ſedendo, aut equitando, eumdem aerem excipiebamus, & tamen benè reſpirationem exercebamus abſque anhelitu, ac in infimis locis marinis reſpirari ſolet. Huius problematis ſolutionem adduxi in ſupplemento meæ incendiorum Aetnæ Meteorologiæ; at re meliùs perpenſa, in illa ſolutione acquieſcere non potui, & ideò hanc aliam veriſimiliorem excogitaui. Mo-

Motu laborioſo, & concitato produci anhelitum experientia docet, & talis effectus cauſam, & neceſſitatem expoſuimus. Igitur ſi oſtenderimus, quòd motiones moderatæ, aſcendendo per loca accliuia, in aere rariſſimo fieri non poſſunt abſque ingenti labore, & laſſitudine, planè confecta res erit, nam anhelitus à motu laborioſo producitur. Cap. 8. De vſu reſpirationis primario.

Itaque oſtendendum ſolummodo reſtat, quòd idem motus muſculorum, qui in communi aere craſſo tolerabili difficultate, & non moleſta laſſitudine abſoluitur, poſtea in aere rariſſimo non ſine ingenti labore, & laſſitudine perfici poteſt. Hoc autem verum eſſe, ſic oſtendemus.

Duplici modo operatio magis laborioſa eſſe poteſt: primò, ſi reſiſtentia augeatur, non alterata, nec aucta motiua potentia; ſecundò, ſi potentia motiua diminuatur, non diminuta reſiſtentia. Vt potentia vnius manus maiori labore ſuſpendet pondus duarum librarum, quàm vnius libræ: at poſtea duæ libræ maiori labore ſuſpendentur vna manu ſola, quàm duabus. Ex quo ſequitur, quòd æquali conatu minùs laborioſo pondus bilibre ſuſtinebitur duabus manibus, quàm vnius libræ ab vna ſola manu.

Modò, quia aer in pectore cohibitus, ſua vi elaſtica comprimendo vaſa ſpirituoſa, & ſanguinea, adiuuat conatum muſculorum, vt dictum eſt. Ergo quando aer eſt rariſſimus (licèt æquè à thorace comprimatur, ac aer denſus) minùs validè elidet vaſa, & ideò minùs adiuuabit conatum muſculorum. Quare in aere rariſſimo vis motiua muſculorum imminuta erit ob defectum adiumenti, quod afferretur à vi elaſtica aeris condenſati. Igitur in aere rariſſimo eadem re-

Cap. 8. De vsu respirationis, primario.

ſiſtentia à vi motiua diminuta, maiori labore, ac laſſitudine ſuſtinebitur. Quapropter patet propoſitum.

Sicuti aeris ſuperflua raritas ſubitò decubitum mortiferum inducit, ſic quoque condenſatio,& craſſities exceſſiua eiuſdem animalia ſuffocat, & extinguit. Quare de hoc quoque agendum, & primò videndum.

PROPOS. CXXIV.

Quare, & quomodo aqua in pulmonibus immiſſa animalia ſuffocat.

Videtùr, quòd clauſis ore, & naribus, & conſtricto iugulo, interrumpi debet reciprocus motus ingreſſus, & exitus aeris, & ceſſabunt effectus tranſmiſſionis ſanguinis, & ideò eius circuitus impedietur, à quò vita dependet.

At in animalibus demerſis ſub aqua non videtur impediri poſſe talis motus reciprocus, nam à motu thoracis poteſt immitti, & exprimi aqua à bronchijs, & ab eius fluiditate fieri poteſt expreſſio ſanguinis; & ideò circulatio continuari poterit eodem modo, ac in piſcibus contingit. Et quia nihilominus ſuffocatio ſequitur, operæ pretium erit huius effectus rationem inquirere.

Et primò, ſi gutta aquæ intra tracheam immiſſa, aut mucus catharralis tam moleſtum motum conuulſiuum tuſſis excitat, mirum non eſt, ſi repleta trachea ab aqua multò maiorem moleſtiam ſuffocatiuam inducat.

Et

Et licèt dici poſſet, quòd ſenſus ille moleſtiſſimus fiat in trunco maximo aſperæ arteriæ, non in minoribus ramis eius, cùm mucus ille, dum in intima cauitate pulmonis exiſtit, tuſſim non excicet, ſed tantùm, quando ad amplum canalem reducitur, ibidem titillatio moleſta effici videtur. Ergo ſimiliter aqua, ſi ſtagnaret in bronchijs pulmonis, neque tuſſim excitaret, neque ſuffocationem induceret. Cap. 8. De vſu reſpirationis primario.

Sed patet nullitas huius effugij, nam in demerſis ſub aqua, ne dum rami ſubtiles bronchiorum, ſed etiã ampliſſimus canalis tracheæ repleri debet, ergo neceſſariò irritatio ingens, & moleſtiſſimæ conuulſiones ſequentur. Quæ eò magis dolorificæ erunt, quò magis prohibetur conatus Naturæ, quo tuſſiendo ſubleuari, & liberari à tanto malo nititur: prohibetur, inquam, quia aqua multò grauior, & denſior aere, non poteſt elidi, & exprimi per os à compreſſione debili thoracis, impedita à diaphragmatis reductione, & incuneatione ſurſum à pondere, & denſitate aquæ perpetuò in cauitatibus pulmonis remanente.

Præterea reſidentia, & reſtagnatio aquæ in fiſtulis ſubtiliſſimis bronchiorum, ſuo pondere, & denſitate perpetuò comprimit ſibi adhærentia vaſa ſanguinea grauiſſima, & ideò impedit transfuſionem ſanguinis, proindèque circulatio ſanguinis interrumpitur, ſine qua vita continuari non poteſt.

Inſuper deficit frequenter repetita inſinuatio particularum aeris intra ſanguinem, & ideò motus oſcillatorius vitalis ſuperiùs expoſitus pariter ceſſabit.

Verùm tamen eſt, quòd demerſis ſub aqua non ſubitò extinguitur vita, ſicut contingit in vacuo Torri-

cellia-

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

celliano. Nam aqua ægrè, & tardè insinuari potest in fistulas subtilissimas, & in vesiculas pulmonum, vt in fistulis vitreis experimur, & ideò aer diu permanens in illis spatiolis potest vicissim ampliari, & restringi à motu thoracis, & sic permittet transitum, & elutriationem sanguinis, parco, & difficili cursu, quasi exudando. Idipsum in suffocatis, & strangulatis contingit.

Cuius periodus talis est; restricto iugulo, obturato, vel repleto, immediatè molestissimus angor dolorificus exoritur; à quo miris modis agitantur, & concutiuntur spiritus, & proindè motibus conuulsiuis musculi agitantur; & hinc motus sensitiui conturbantur, & deinceps torpidi redduntur, nec amplius dolores sentiunt, licèt perseuerent motus conuulsiui, vt testantur non pauci viri, qui à suffocatione, bona fortuna liberati fuerunt. Tandem post pauca minuta horaria prorsus extinguuntur.

PROPOS. CXXV.

Afferuntur verisimiles causæ suffocationis, quæ varijs modis ab aere crasso, & nimis condensato produci solent.

Quòd aer purus, & sincerus valdè rarefiat, & condensetur, euidentissimum est: talis autem condensatio fit per compressionem, & constipationem, vt in sclopetis pneumaticis, aut à pondere vastæ molis alicuius aeris incumbentis, vt dictum est. Aliquando aer condensari potest ab admistione particularum ætherogenearum, terrestrium, aquearum, oleosarum, ignea-

ignearum, & salinarum, et ab alijs innumeris.

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

Et quia videmus, quòd subitò suffocantur animalia in aere clausi cubiculi repleto à fumis carbonum; ab effluuijs vaporis fodinarum metallorum, atque ab aere crasso fouearum, in quibus cadauera, aut triticum recondita fuerant, necnon ab infimo aere antri lacus Agnani Puteolis; pariterque ab eo, qui in puteis profundis reperiri solet, ideò conualuit persuasio, quòd aer ob nimiam densitatem suffocationem inducat non minùs, quàm aqua.

Hoc quidem verum esse non eo inficias, sed dubito, quòd sæpè peccetur, tribuendo effectum suffocationis causæ non veræ. Est enim aer antri Agnani, fodinarum, & fouearum enarratarum adeò densus, & repletus ab effluuijs ætherogeneis, vt candelas accensas extinguat, non secùs, ac facit aqua; & ideò primò intuitu videtur, quòd ibidem animalia extinguantur eodem modo, quo ab aqua suffocantur: at si hoc verum esset, reuiuiscere non possent diuerso modo, quàm homines in aqua demersi, & semisuffocati medicantur, quibus per pedes suspensis aqua ab ore prono eijcitur cadendo, & effluendo vi pōderis eius. Non sic canes semisuffocati in antro lacus Agnani reficiuntur, sed è contra intra aquam eiusdem lacus proiecti subitò viuificantur, vel extracti ab antro in terra iacentes paulatim reficiuntur.

Patet, quòd tali operatione aer densissimus, et ponderosus non secus, ac aqua, è pulmonibus eijci non posset sursum effluendo ore non prono, & ideò in vitam non reuocarentur. Quare fatendum est, quòd aliqua aura venenata per neruos ad nares, & fauces pertingens ad cerebrum deferatur, & ibi-

dem

Cap: 8. De vsu respirationis primario.

dem maligno contagio spirituũ crasim cõturbet, vnde momento illi canes concidant moribundi. Et oportet, vt tales particulæ venenatæ sint valdè ponderosæ, adeò vt eleuari ad inficiendum aerem existentem in suprema parte antri non possint.

Similiter fumi carbonum ardentium non condensant aerem cubiculi, adeò vt sua crassitie ad instar aquæ suffocationem afferat, quia ignem accensum non extinguit, vt facit aqua, & aer antri Agnani. Ergo potiùs dicendum, quòd sulphureæ carbonum fuligines, & fumi per nares cerebrum mordicando,& inficiendo,stupiditatem inducunt, & deindè mortem. Et adeò verum est, quòd aer prædicti cubiculi à carbonibus accensis non interficit ob crassitiem,& densitatem aeris, vt è contra ob nimiam caliditatem rare. factus vulgo censeatur. Immò absque fumis carbonum ipsęmet copiosissimæ particulæ igneæ in aere hypocausti angores, & deliquia inducunt.

Neque aer valdè à vaporibus aqueis humectatus animalia interficit; nam aer, qui moratur in bronchijs, & vesiculis pulmonum, nunquam aridus est, sed semper humectatur, & madefit à sero ibidem exudato, & in vapores resoluto ab interna animalis caliditate; quod euincitur ex vaporibus aqueis, qui semper emittuntur in expiratione.

At quando venti Australes, & pluuiosi grauedinem capitis, & torporem inducunt, hoc, vt puto, contingit ob prauas exhalationes à ventis illis allatas, quæ cerebrum conturbant, & obnubilant, aut quia cutis poros obstruendo, insensibilem transpirationem impediunt.

Non tamen negabo, quòd si aer purus ad summum

gra-

gradum compreſſionis reduceretur, vt in folle luſorio fit, ineptus ſanè eſſet ad reſpirandum, & fiſtulæ ſubtiliſſimæ bronchiales, & graciles veſiculæ Malpighianæ à vi grandi elaſtica illius aeris compreſſi, valdè diſtraherentur, & lacerarentur, & ideò angores moleſtiſſimos inducerent; pariterque tranſitus, & circulatio ſanguinis impediretur, quia expiratio difficillimè exerceri poſſet ob nimiam reſiſtentiam ambientis aeris.

Cap. 8. De vſu reſpirationis primario.

Poſtquàm expoſuimus vſum præſentaneum reſpirationis, qui eſt immiſſio, & commiſſio aeris cum ſanguine, à quo vitalis motus conſeruatur, reſtat, vt aliam præcipuam vtilitatem eius declaremus, quæ ad perfectam animalis conſeruationem conducit. Eſtque ſtructura, & efformatio ſanguinis, nempè proximi, & immediati ſubiecti, ex quo ſpiritus animalis procreantur, partes ſolidæ nutriuntur, & reliquæ operationes, & motiones fiunt.

PROPOS. CXXVI.

Memorantur ab alijs tradita De origine qualitatum.

Euidentiſſimum eſt, concreta corpora ſublunaria ab vno ad alium ſtatum tranſmutari, deperdita illa efformatione, & illis facultatibus, quas priùs habebant, & acquiſitis alijs diuerſis ab illis: talis autem efformatio acquiſita de nouo, cum ignoretur, in quo præcisè conſiſtat, exprimi ſolet vocabulis generaliſſimis, ſuperficiem potiùs, quàm intimam rei naturam declarantibus, vt ſunt nomina actus, et elechiæ, ſeu

Cap: 8. De vsu respirationis primario.

perfectionis. Nemo tamen negat, talem efformationem, siue perfectionem acquiri per mistionem plurium corporum simplicium, vel minùs compositorum; pariterque concedunt cum Aristotele, vt exacta miscella fieri possit, oportere, vt miscibilia in particulas minutissimas diuidantur, vt mutuis contactibus diuersæ particulæ vniantur; & hæc generalis doctrina controuerti non solet. Ambigitur solummodo de origine qualitatum, & facultatum actiuarum, quæ de nouo in mistis efformatis apparent, cùm aliqui putent, eos de nouo effici, transeundo de non esse ad esse. Alij postea nihil de nouo viribus naturæ effici credunt, sed tantummodo apparere ea, quæ latebant coarctata, & restricta, veluti vinculis, quibus dissolutis, & diffractis, agere, & operari posse varijs modis pro diuersa indole, & modificatione, quam situs, positura, ordo, & figura particularum permittit, & exigit.

Hoc sanè confirmari videtur, nedum à recta ratione, sed etiam innumeris experimentis, quibus patet varias laruas colorum induci ex mera superficiei alteratione, & vires motiuas in ipsis corporibus latitantes, dissolutis vinculis, quibus coercebantur, exilire, & agere, quæ postea cum alijs diuersæ indolis commistæ, & modificatæ à varia misti textura, possunt facultates miræ varietatis exercere.

Sic Chimici ex mistura, fermentatione, separatione, & sublimatione aliquorum liquorum, & particularum solidarum, nedum colores diuersos, sed sapores acres, dulces, & alios plures educunt; & vires actiuas aliquando inertes reddunt, aliquando mirificè eas viuificant, vt validissimè agere valeant.

Ex-

PROPOS. CXXVII.

Cap. 8. De vſu reſpirationis primario.

Exponuntur organa, & operationes mechanicæ, quibus miſtiones efformari poſſunt in plantis, & animali.

Vt effici poſſit perfecta miſtio, quæ in determinato genere corpus concretum reducat, nempè, vt talem formam,taleſque operandi facultates habeat, oportet vt priùs corpora componentia vſque ad minima diuidantur. Quòd in duris corporibus fit,contundendo, & terendo; in mollibus, aut fluxibilibus,ſuſcipiendo ea, & inſinuando in canalibus diſcretis, & ſubtiliſſimis; ſic enim, nedum fiet ſubdiuiſio vſque ad minima, ſed ſi fortè aliquæ partes conglutinatæ, & grumefactæ fuerint, ab incuneatione violenta intra canaliculos exiles, & diſcretos, diſſoluetur agglutinatio. Et ſi prætere corpora eadem lubrica non fuerint homogenea, tunc quidem poſſunt particulis vnius generis ſegregari ab alteriùs naturæ particulis ijſdem organis,quibus Ars, & Natura paſſim vti ſolent,quorum vnum eſt cribrum, quo ſegregantur grana milij ab hordeo; pariterq;Natura per cribrũ cutis animalis aqueos ſudores emittit,relicto ſanguine,cui commiſti fuerant; ſimiliter plantarum radices, & vaſa diuerſis figuris perforata excipiunt ex eadem gleba ſuccum amarum in coloquintida, dulcem in arundine ſacchari, acidam in malis Maſſilicis, pinguem in oliuis, & alios diuerſos in alijs plantis ſeliguntur. Igitur eodem modo, ſi orificia cribri, aut fiſtularum, accomodatam figuram habuerint ad excipiendas particulas

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

diuersarum figurarum, planè diuersi fluores in distinctis fistulis recipientur, quibus figuræ conformes sunt.

A tali, inquam, organica dispositione, nedum effici posset dissolutio concretionis præcedentis in partes minutissimas, & segregari ea, quæ vnius, eiusdemque naturæ sunt ab ætherogeneis, sed præterea ad instar chimicarum dissolutionum possent separari particulæ actuosæ, seu spiritus, qui ex sui natura mobiles sunt, dissolutis nempè vinculis, quibus coercebantur, & sic libertatem nactæ possent suam indolem motiuam exercere. Præterea in tali terebratione per orificia fistularum possunt particulæ molles, fluidæque acquirere configurationem consimilem prototypis, quibus fistulæ excauatæ sunt, vt plumbo, ceræ, & cretæ; simili artificio solemus figuras rotundas, striatas, & excauatas aptare, qualis nempè fuerat figura foraminis, per quod talis massa expressa fuerat.

Facta hac præparatoria dispositione, inquirendum restat, quibus organis, quo artificio, & motu mechanico illæ particulæ debito ordine iterum componuntur, vt nouam conformationem, & indolem acquirant.

Et primò inter artificialia considero opificium operis texellati, aut musiui, in quo lapilli diuersarum figurarum, & colorum artificiosè, & ordinatè aptantur, conglutinanturque debitis locis, posituris, & configurationibus, vt resultet figura humana, plantæ, aut alteriùs rei. Si postea ijdem lapilli fuissent minutissimi, & vehiculo fluido permissi, vt sunt pigmenta pictorum, absque artificis laboriosa manuum dispositione posset quidem organum elaborari, quod

per

per se artificis industriosam operationem suppleret. Cogita fistulas illas repletas à pigmentis diuersimodè coloratis, tali modo inflexas, & contextas esse ad instar reticulati capillitij, vt extrema earum orificia desinant in debitis locis tabulæ depingendæ: tunc sanè à simplici expressione, & eructatione pigmentorum effingerentur figuræ illæ hominis, & plantæ tam bellè, ac si manibus artificis suis debitis locis collocarentur.

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

Hoc artificium solemne esse, ac familiarissimum naturæ affirmare non dubito.

Quotiescunque perpendo, naturam nescire, nec velle producere, & nutrire plantas, earumque folia, & fructus efformare, nisi particulas aqueas, aereas, & salinas, insinuando per cribrum compositum ex innumeris foraminulis, quibus capillitium radicum peruium est, mirari subit, qua necessitate, & quo insigni bono semper radicibus, & fistulis vtatur; & diu meditanti, nil aliud se offert, præter expositam ordinatam situationem, posituram, & configurationem particularum, quæ partim acquiritur in transitu per accomodata orificia radicum diuersis modis configurata; & partim resultat ex debita particularum distributione, quam textura radicum conglutinat ad instar operis musiui. Vnde necessitate quadam ordinata ab architectonica diuina sapientia fluores illi percolati, & transpositi in planta inducunt configurationem, & indolem illius plantæ propriam, vt suo loco ostendemus.

Et hoc præclarè suadetur ex eo, quòd ex eadem gleba ab eadem aqua irrigata, variæ, & innumeræ radices pro varia earum configuratione, & textura in plan-

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

plantas diuersarum magnitudinum, figurarum, colorum, saporum, odorum, cum innumeris proprietatibus oriuntur.

Immò, quod magis mirere, idem fluor è radicibus vnius, & eiusdem plantæ exuctus, in ipso itinere per truncum eius, si fortè incidat in radices musci, aut alterius herbæ, vel in ramusculum alterius plantę illi insitæ, in eius cortice impactæ, aliam omnino indolem sortitur diuersam ab ea, quam prius habebat.

His declaratis, redeo ad institutum.

PROPOS. CXXVIII.

Sanguis, confecto itinere circuitus per vniuersum corpus animalis, reducitur ad cordis dextrum ventriculum valdè deformatus, & ineptus nutritioni.

Nemo sanè negabit, quòd in exercitio motus musculorum, dum violenter sanguis ab arterijs insinuatur per anfractus, & porositates carnium particulæ spirituosæ, & aereæ, magna ex parte dissipantur, & consumuntur, quòd suadetur ex subsequenti lassitudine, & virium diminutione, & languore. Adhuc partes impetum facientes vnà cum innumeris particulis fluidis sanguinis amittuntur in nutritione partium solidarum animalis, nempè ossium, tendinum, carniũ, neruorum, & spirituum; ex quo fit, vt sanguis remaneat minus fluxibilis, torpidus, & quasi cadauerosus, partim ob dictam deperditionem, partim ob alterationem, quam patitur eius structura, ablatis, & transpositis partibus à congruis locis, & posituris, fierique

etiam

etiam poteſt, vt grumefiant aliquæ eius partes, quæ procliues ſunt ad vnionem, & coagulationem, ſolet enim pars rubra ſanguinis coaleſcre ob frigus, & eius pars fluida, ſeroſaque à calore condenſatur; quapropter miris modis craſis, & recta ſanguinis conformatio deformari, & alterari poteſt, antequam denuò ad cor reducatur.

Cap. 8. De vſu reſpirationis primario.

Poſteà additamentum chili, & lymphæ in corde, & in arteria pulmonari confuſo modo ſanguinem multò magis perturbant. Quapropter ſanguis tot modis deformatus, ineptus erit nutritioni animalis.

PROPOS. CXXIX.

Exponitur mechanica operatio, qua completur conſtructio ſanguinis in vena pulmonari.

Deuenio tandem ad poſtremum vſum præclarum pulmonum, & reſpirationis; et primò, quòd ſanguinis confectio in pulmonibus non fiat à vi alicuius fermẽti ibidem operantis, euincitur ex eo, quòd in pulmonibus nulli ſucci fermentitij repoſiti ſunt, cum veſiculæ Malpighianæ ſolo aere repleantur, et reliqua vaſa ſemper abſtergantur à perenni fluxu ſanguinis. Ergo ſicuti ſanguinis ſubdiuiſio in partes minutiſſimas fieri poteſt in pulmonibus abſque fermentatiuo opere, ſic miſtio, et compoſitio eiuſdem abſque fermento fiet. Poſtea, vt dictum eſt, ſanguis reducitur ad dextrum cordis ventriculnm valdè alteratus, et deformatus, et hinc vnà cum nouo chilo truncum arteriæ pulmonaris ingreditur: talis autem confuſa aggeries à

tor-

Cap. 8. De vſu reſpirationis primario.

torculari pulmonum violenter inſinuatur per innumerabiles canaliculos arterioſos, à quibus ſubdiuiduntur omnes illi fluores in minutiſſimas particulas, diſciſſis eis, quæ conglutinatæ, et grumoſæ erant. Prætereà in percolatione ſuſcipiunt particulas aereas è veſiculis Malpighianis tranſmiſſas; pariterque in tranſitu coguntur conformari prototypis, nempè ſuſcipere conformationes ſimiles eis, quibus fiſtulæ illæ perforatæ ſunt. Facta hac præparatione, de qua ſupra egimus, ſuccedunt aliæ ſubtiliores ramificationes fiſtularum, capillitium copioſiſſimum componentes, ad inſtar extremitatum radicum arborum; ab hiſce villoſis fiſtulis ſuſcipiuntur determinati liquores, nempè in vnaquaq; illi, qui figuræ orificij vaſculi aptari, et ingredi poſſunt. Mox prædicta vaſcula, quæ ſunt variè inflexa, et contexta ad inſtar retis, vt Vvillis obſeruauit, feruntur ad maiores canales venoſos, et deſinunt in locis appropriatis, vt ſtructuram analogam muſiuo operi componant, et ibidem eructando guttulas in eis contentas, conficere poterunt exactam, perfectamque miſturam, et compoſitionem ſanguini conuenientem.

Hinc poſtea collectæ portiones ſanguinis repubeſcentes, viuificatæ à ſpiritibus per neruos tranſmiſſis, et agitatæ à machinis aereis, deferuntur in truncum maximum venæ pulmonaris, à quo euomuntur in ſiniſtrum cordis ventriculum, atque valida vi eiaculatur, et ſpargitur ſanguis per corpus vniuerſum animalis.

Et hæc in re tam difficili, et recondita, qualis eſt vſus reſpirationis, conijciendo dici poſſe mihi viſum eſt.

Tranſeamus modò ad indaginem coniecturalem com-

componentium partium ſanguinis,et ſtructurę eius. Et primò, vt ex notioribus anologia quadam ad minùs nota manuducamur.

Cap. 8. De vſu reſpirationis primario.

PROPOS. CXXX.

Lactis ſtructura examinatur ex analyſi eius.

Patet, quòd lac componitur ex duobus diuerſis fluidis. nempè ex glutinoſo-pingui, ſeu caſeoſo, & ex aqueo-ſeroſo. Quæ miſceri poſſunt per diſperſionem particularum vnius intra aliud fluidum, vt vini minutiſſimæ guttulę intra particulas aquæ diſperſæ miſtum componunt,non ſecus,ac grana milij cum hordeaceis confunduntur.

Debemus modò accuratè inquirere, quomodo diſpoſitæ ſint partes caſeoſæ, & aqueæ, vt lactis fluidam conſiſtentiam componere poſſint. Et qua arte mechanica ſuccus fermentitius coaguli miſtionem illam diſſoluat, vt caſeoſæ partes à ſero ſeparentur, vniantur, & concreſcant.

Et ſanè,qua arte fluxilis compoſitio eiuſdem cãdidi coloris fieri poſſit, docemur à familiaribus experimentis; ſicut enim minutiſſima farina marmoris, gypſi, aut triticiper aquam diſperſa colorem vniformem candicantem creat, ſic poſſunt moleculæ albæ caſeoſæ aquæ commiſceri, & lacteum candorem repræſentare. Poſtea videmus,ſecretionem illius farinæ fieri à vi maioris grauitatis ſpecificæ, qua in fundum vaſis præcipitatur. At quia hoc in lacte non verificatur, cùm videamus,caſeoſas partes non præcipitari, ſed innatare, & tranſuerſali motu ad inuicem com-

Cap. 8. De vſu reſpirationis primariò.

plecti, & in grumos natantes concreſcere, fatendum eſt, partes integrales lactis æquè graues eſſe, ac aquæ.

Et in hoc caſu non percipio, quomodo fieri poſſit vnio, & concretio partium glutinoſarum lactis, exiſtẽtium in locis aquæ ab inuicem ſeparatis, niſi fingamus magnetica virtute ſe mutuò complecti, quod nemo ſanæ mentis affirmabit.

Nec ſufficit viſcoſitas particularum lactis, quia hæ dum natant in aqua ab inuicem ſeparatæ, vniri non poſſunt, niſi motibus contrarijs ad ſe accedant, & moleculas grandiores componant, & poſt vnionem illam maiori intercapedine à ſe inuicem diſtabunt, & proindè difficiliùs vniri poterunt.

Similiter dici non poteſt, quòd à grandi ebullitione fermentatiua vniri poſſint granula lactis caſeoſa, nam tot, & tam varij motus contrarij in lactis coagulatione non conſpiciuntur; immò ſubitò abſque vlla perturbatione lac concreſcere videmus. Omitto, quòd à grandi efferueſcentia potiùs diſſipantur, & ſubdiuiduntur particulæ illæ, ſicut in quolibet motu fluidi intra aliud fluidum contingere videmus, vt in pluuia, & in vini rubri infuſione intra aquam obſeruamus: Cuius particulæ adeò diſſipantur, vt fumi, aut nebulæ expanſionem repræſentent.

Si poſteà concipiamus lactis glutinoſas particulas non eſſe moleculas contornatas, & leues, ſed eſſe ramoſas ad inſtar flocculorum Goſſipij, tũc intra aquam diſperſæ, & à ſe inuicem ſeparatæ, aut contiguæ, non poſſent vniri, & concretionem efficere abſque vi magnetica. Si verò villoſæ extremitates flocculorum implicitæ ſupponantur, oportet, vt ex ſui natura carerent

rerent vi contractiua; alioquin in antecedenti ſtatu fluido non perſtitiſſent, ſed ſemper grumi caſeoſi intra ſerum notarent. Cùm igitur talis concretio non fiat, niſi poſt additionem fermentitij coaguli, neceſſe eſt, vt talis ſuccus acidus, & acris vim glutinoſam contractiuam conferat villis caſeoſis; quod falſum eſſe videtur; quia caſeoſæ lactis particulæ ex ſui natura ſatis, ſuperque glutinoſæ ſunt, cum ſpontè ſua concreſcant, licèt tardè.

Cap. 8. De vſu reſpirationis primario.

Prætereà ſales acidi, & acres, non vi glutinoſa, ſed potiùs inciſiua, & penetranti facultate pollent, quandoquidem ſuccos aliquos viſcidos diſſoluere, & colliquare videmus, vt patet in ſputo, oui albumine, & in ſero ſanguinis; hi enim ab acidis friabiles redduntur.

Et licèt acetum concretionem iuſculorum adiuuare videatur, hæc erit alia operatio ſimilis coagulationi lactis, & neſcimus, an hoc contingat per accidens, quatenus ſeparat, & exprimit aqueam humiditatem à glutinoſis corporibus, vt coria, & tendines elixati, & diſſoluti in gelatinam concreſcunt, ſeparata nempè, & euaporata aqua. Ex quo colligitur, acida, & acria concretionem gelatinæ, & lactis adiuuare, non actione propria conſtrictiua, ſed auferendo impedimenta, quæ vim glutinis contractiuam agere non permittunt. Nam aliundè ſcimus, corium, & tendines per ſe valdè glutinoſos eſſe: immò vt gelatina conſiſtentior reddatur, addi ſolent ouorum albumina, quæ tenaciſſima viſcoſitate donantur.

Lactis igitur ſtructura talis eſſe debet, vt prædictis phænomenis ſatisfacere queat: Pro cuius inquiſitione obſeruo, quòd vt duo fluida ætherogenea exactè

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

misceri possint, oporte, vt ambo in minutissimas particulas subdiuidantur, & quælibet particula vnius speciei alterius naturæ particulam tangat, non secus, ac in aceruo milij, & hordei granula confunduntur. At si alterum fluidorum fuerit glutinosum, non poterit discindi, & partiri in globulos discretos, cùm ipsa tenacitas vetet totalem partium disiunctionem, quare potiùs expandi possunt in subtilissimas laminulas, seu membranas, inter quas guttulæ alterius succi fluidissimæ, insinuatæ impetu conquassationis, & in illius poros coercitæ, efformare possunt texturam similem spumæ, quæ est mistio aquæ viscidæ, & aeris in eius vesiculis contenti. Eodemque modo aqua fluidissima succo viscosiori, vt est oui albumen, admista, & intra eius poros dispersa, vehementi conquassatione potest nouum genus spumæ aqua grauidæ componere; eadem enim necessitate gluten albuminis permittit distractionem eius in ampullas membranosas, & vetat rupturam earumdem, & proindè interclusas aquę guttulas coercere possunt.

Cùm igitur talis spumæ compositio non sit ficta gratis, sed firmis rationibus confirmata, conijcere possumus eodem modo, quòd in lacte, ex mistura succi glutinosi eius cum sero aqueo, spumosa structura confici possit. Quia nimirum guttulæ aqueæ intra tenaces poros caseosi succi disseminatæ, & inclusæ, necessariò orbicularem formam acquirunt ob compressionem vndique factam; & è contra parietes porulorum ob mollitiem glutinis distrahi, & expandi in subtilissimas membranas possunt, quæ nequeunt lacerari, & facilè disrumpi, obstante eorum tenacitate viscosa. Quapropter videtur possibile, vt in lacte re-

sul-

fultet compositio similis spumæ.

Quòd verò talis structura verisimilis sit, elicitur ex eo, quod facilè phænomenis facere satis potest. Percipimus enim, quòd momento à succo acido, & acri coaguli immisti possunt subtilissimi parietes vesicularum spumam lactis componentium corrodi, lacerari, & disrumpi, vnde aquæ guttulæ è poris effluentes, & simul collectæ, hinc inde innatabunt, eodemque tempore glutinosæ pelliculæ, vi propriæ viscositatis spontè contrahentur, & simul vnitæ concrescent, quia nempè non distrahuntur, vt anteà ab aqua poros replente.

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

Eadem concretio in lacte absque coagulo fieri potest, sed tardè eodem modo, quo spuma aere grauida sensim dissoluitur. Et hæc de lactis structura conijci posse mihi videntur.

PROPOS. CXXXI.

Sanguinis Anatomia per distillationem facta infida esse videtur.

Receptum est, sanguinis anotomiam, non nisi Chimicis distillationibus fieri posse: quibus primò è sanguine per alembicum extrahitur aqua simplex, postea aliqui spiritus, sales, & sulphur, & adhibito valido igne educũtur spiritus ardentes, & in fæcibus plures sales fixi remanent.

At hæc anatomia pluribus nominibus suspecta esse videtur. Nam ignis actio non est, nisi violenta, & velocissima motio, & effluuium atomorum igneorum, adinstar rapidissimi, & validissimi venti, & ideò cæ-

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

co impetu nititur remouere quæcunque obstacula, quæ suum iter impediunt; nec tales igniculi solliciti sunt, aut studiosè curant, vt corpora obstantia diuidantur in suas partes ætherogeneas, quia videmus, quòd mista composita ex diuersissimis substantijs, si impulsui ignis resistere non possunt, libenter se sinunt simul eleuari, & expelli sursum, vt è camino paleæ, fragmenta, cineres, cum innumeris alijs substantijs ætherogeneis coaceruata cum fumo eijciuntur. Immò ab ipsis bombardis ardentissima flamma ob celeritatem emittit non paucula grana pulueris nitrati integra, & incombusta. Quapropter corpora omnia cuiuscunque naturæ sint, siue mista, siue disiuncta; æquè facilè ab igne impelluntur, & sublimantur, si eiusdem grauitatis specificæ fuerint, vel æquè disiunctæ à terreis, & concretis partibus, aut vno verbo omnia illa, quæ æquè amouibilia sunt. At si misti moleculæ ætherogeneæ ponderosissimæ, & insuperabiles fuerint ab ignis actione, vt sunt metalla, & vitrum, tunc ignis cunei intra illius particulas insinuati parumper eas agitare valent, non verò distrahere, aut impellere in distans. Contingit ergo per accidens, vt ab igne fiat aliqua separatio, quatenus particulæ minùs graues laxioribus vinculis connexæ, minoris molis, & figuræ amplioris, possunt vnà cum fumis ab igne expelli, relinquendo partes contumaces crassiores vnà cum fæcibus.

Nec ex eo, quòd illæ separantur in pileo, & hæ in alembici fundo remanent, licet inferre diuersam naturam habere, nam videmus, quòd eiusdem salis solummodo illæ particulæ à vi ignis sublimantur, quæ exiles sunt, aut figuram exparsam, aut situationem

faci-

facilè amouibilem habent; & hæ volatiles ſales dicuntur; illæ verò, quæ ſunt craſſiores, implicatæ inter ſe, & cum terreis partibus remanent in fundo alembici, & propterea fixi ſales nuncupantur.

Cap. 8. De vſu reſpirationis primario.

Et quòd magis mirere, ipſæmet particulæ ſulphureæ, & igneæ, quæ in ſummo gradu accenſibiles, & volatiles ſunt, non poſsunt omninò ſeparari à terreis partibus, ſed remanent coercitæ in illarum anfractibus.

Præterea ab ignis actione, valdè alterantur materiæ euaporatæ, combuſtæ, calcinatæ, & diſtillatæ, quatenus plures igniculi immiſcentur, remanentque in poris eorundem corporum, vt Cl. Boyle, & alij animaduerterunt.

Quapropter infida erit chimica anatomia ſanguinis. Primò, quia per eam ſubſtantiæ ſanguinem integrantes, nedum ſinceræ haberi non poſsunt, ſed etiam ab expulſione aquearum partium, & ab additione ignearum valdè diuerſificantur. Secundò, quia ſtructura, diſpoſitio, & compoſitio propria earundem integrantium partium, nempè ea miſta compoſitio, quam priùs habebant, neque remanet eadem, neque ampliùs dignoſci poteſt, eo quòd ab actione ignis diſsoluitur, & deſtruitur configuratio, & ſtructura earum.

Et noto, quòd elementa illa chimica, nempè ſal, ſulphur, & mercurius, ſunt principia generaliſsima, ex quibus nedum ſanguis, ſed etiam omnia miſta componuntur, ergo ex chimico illo labore non deducitur peculiaris compoſitio ſanguinis, ſcilicet, quæ ſint ſanguinis partes integrales miſtæ, cuius naturæ, & quas proprietates, facultates, & ſtructuras habeant.

Non

Cap. 8. De vsu respirationis primario.

co impetu nititur remouere quæcunque obstacula, quæ suum iter impediunt; nec tales igniculi solliciti sunt, aut studiosè curant, vt corpora obstantia diuidantur in suas partes ætherogeneas, quia videmus, quòd mista composita ex diuersissimis substantijs, si impulsui ignis resistere non possunt, libenter se sinunt simul eleuari, & expelli sursum, vt è camino paleæ, fragmenta, cineres, cum innumeris alijs substantijs ætherogeneis coaceruata cum fumo eijciuntur. Immò ab ipsis bombardis ardentissima flamma ob celeritatem emittit non paucula grana pulueris nitrati integra, & incombusta. Quapropter corpora omnia cuiuscunque naturæ sint, siue mista, siue disiuncta; æquè facilè ab igne impelluntur, & sublimantur, si eiusdem grauitatis specificæ fuerint, vel æquè disiunctæ à terreis, & concretis partibus, aut vno verbo omnia illa, quæ æquè amouibilia sunt. At si misti moleculæ ætherogeneæ ponderosissimæ, & insuperabiles fuerint ab ignis actione, vt sunt metalla, & vitrum, tunc ignis cunei intra illius particulas insinuati parumper eas agitare valent, non verò distrahere, aut impellere in distans. Contingit ergo per accidens, vt ab igne fiat aliqua separatio, quatenus particulæ minùs graues laxioribus vinculis connexæ, minoris molis, & figuræ amplioris, possunt vnà cum fumis ab igne expelli, relinquendo partes contumaces crassiores vnà cum fæcibus.

Nec ex eo, quòd illæ separantur in pileo, & hæ in alembici fundo remanent, licet inferre diuersam naturam habere, nam videmus, quòd eiusdem salis solummodo illæ particulæ à vi ignis sublimantur, quæ exiles sunt, aut figuram exparsam, aut situationem

faci-

facilè amouibilem habent; & hæ volatiles ſales dicuntur; illæ verò, quæ ſunt craſſiores, implicatæ inter ſe, & cum terreis partibus remanent in fundo alembici, & propterea fixi ſales nuncupantur.

Cap. 8. De vſu reſpirationis primario.

Et quòd magis mirere, ipſæmet particulæ ſulphureæ, & igneæ, quæ in ſummo gradu accenſibiles, & volatiles ſunt, non poſsunt omninò ſeparari à terreis partibus, ſed remanent coercitæ in illarum anfractibus.

Præterea ab ignis actione, valdè alterantur materiæ euaporatæ, combuſtæ, calcinatæ, & diſtillatæ, quatenus plures igniculi immiſcentur, remanentque in poris eorundem corporum, vt Cl. Boyle, & alij animaduerterunt.

Quapropter infida erit chimica anatomia ſanguinis. Primò, quia per eam ſubſtantiæ ſanguinem integrantes, nedum ſinceræ haberi non poſsunt, ſed etiam ab expulſione aquearum partium, & ab additione ignearum valdè diuerſificantur. Secundò, quia ſtructura, diſpoſitio, & compoſitio propria earundem integrantium partium, nempè ea miſta compoſitio, quam priùs habebant, neque remanet eadem, neque ampliùs dignoſci poteſt, eo quòd ab actione ignis diſsoluitur, & deſtruitur configuratio, & ſtructura earum.

Et noto, quòd elementa illa chimica, nempè ſal, ſulphur, & mercurius, ſunt principia generaliſsima, ex quibus nedum ſanguis, ſed etiam omnia miſta componuntur, ergo ex chimico illo labore non deducitur peculiaris compoſitio ſanguinis, ſcilicet, quæ ſint ſanguinis partes integrales miſtæ, cuius naturæ, & quas proprietates, facultates, & ſtructuras habeant.

Non

Cap: 8. De vſu reſpirationis primario.

in fibras, vel membranas reticulares; quòdque tales fibræ ſic condenſatæ non præextiterint intra vaſa animalis viuentis, facilè ſuadetur ex eo, quòd tales fibræ, & membranæ albæ ſanguineæ microſcopio inſpectæ, craſſiores ſunt vaſis ſanguineis capillaribus, & ideò neque excipi, neque effluere in ijs poſſent, cùm ſaltem longitudine filamentorum, & latitudine membranarum vias illas anguſtiſſimas obſtruerent. Ideò fatendum eſt, gluten album ſanguineum lubricam, & fluidam conſiſtentiam retinere, dum in animali viuente mouetur.

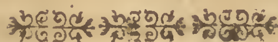
Poſteà ſicuti ex miſtura glutinis, & aquæ in lacte ſpumoſa conformatio reſultat, ſic in ſanguine animalis viuentis, ex continua contuſione, & conquaſſatione, quæ fit in eius circulatorio motu, conſentaneum eſt, vt fluidiſſimum albumen ſeroſum ſcindatur in minutiſſimos globulos, & diſpergantur per omnes partes fluoris glutinoſi, qui ob viſcoſitatem tenacem diſtrahi quidem poteſt in tenues membranas, non verò diſcindi in globulos ſeparatos. Ex quo fit, vt veſiculæ inſtar ſpumæ conformentur repletæ affiuidiſſimo ſucco albugineo abundanter diluto ab aqueis numeroſiſſimis particulis ei immiſtis.

Tandem ſicuti in lacte ex veriſimili ruptura veſicularum caſeoſarum conſequitur concretio earundem, & diffuſio aquearum particularum, ſic quoque in ſanguine extrauaſato, eius veſiculæ membranoſæ ſpontè contrahi poſſunt, & diſrumpi ob ſubtilitatem parietum, quarum ſubſtantia glutinoſa citò conſiſtentiam acquirit, & ideò ſpumoſa ſanguinis ſtructura diſſoluitur, vt in vulgari ſpuma aerea contingit: ex quo fit, vt granula ſeroſa effluant, & ſi-

& ſimul colligantur. Mox veſiculæ viſcoſæ, ablatis cuneis ſeroſis, à quibus diſtrahebantur, conſtipari inter ſe liberè, & concreſcere poſſunt, vt glutinis natura exigit, & ſic grumoſa pars ſanguinis rubicunda innatabit intra albumen ſeroſum eius. Quapropter ſicut talis concretio lactis, & ſeparatio ab eius ſero aqueo ſaluari non poſse videtur, niſi lactis ſtructura fuerit ſpumoſa, ſic quoque eſt veriſimile, vt ſanguinis conformatio ſit ſpumoſa, vt dictum eſt, ex qua hypotheſi exactè eius phænomena ſaluantur.

Cap. 8. De vſu reſpirationis primario.

Ordo exigeret, vt de vſibus ſecundarijs reſpirationis, ſermo inſtitueretur. At quia omnes norunt ſonoras voces, & loquelam effici ab aere expirato à pulmonibus, pariterque quòd retento ſpiritu, & compreſſo abdomine fœces excernuntur. Inſuper, quòd aer inſpiratus inſeruiat ſternutationi, tuſſi, oſcitationi, excreationi, & expuitioni. At quia de hiſce omnibus præclari Authores copioſiſſimè ſcripſerunt, æquum non eſt alienare petere. Pauca ſolummodo addi poſſunt, quæ, aut ab alijs adhuc declarata non fuerunt, aut in quibus cum illis non conuenio. Et hæc partim incidenter iam dicta ſunt, partim in progreſſu exponentur; ideò ad alia tranſeo.



Cap. 9. De ſanguinis expurgatione in renibus.

CAPVT IX.

De ſanguinis expurgatione in renibus.

POſtquam de compoſitione ſanguinis in pulmonibus abundè egimus, conſequenter de modis, quibus ſanguis purificatur in reliquis viſceribus tractabimus. Et primò vſum Renum exponemus.

PROPOS. CXXXIII.

Renes non conferre immediatè ad vitam animalis.

Omnes ſciunt, in Renibus ſanguinem deputari, quatenus ab eo ſecernitur nimia aquea ſeroſitas, vnà cum ſalinis, & tartareis excrementoſis partibus. Vndè patet, quòd Renes non ſint organa, quæ immediatè ad vitæ conſeruationem conferant, vt ſunt cor, & pulmones, qui ſanguinis vitalem motum producunt, & conſeruant.

Et profectò talis ſanguinis à ſero aquoſo depuratio non videtur adeò neceſſaria, vt ea per aliquod breue tempus neglecta, ſanguis inutilis omninò ſit. Nam videmus, quòd maxima pars maſſæ ſanguineæ, nempè nouem decimæ partes eius per renes non tranſeunt, dum ſemel tota ſanguinis maſſa corporis circuitum abſoluit, & ideò prædictæ $\frac{9}{10}$ ſanguinis ſecum deferunt vrinoſum excrementum ad caput, brachia, thoracem, & ad Epar, & lienem. Et ſi quidem talis ſanguis inquinatus noxius eſſet, & nutritioni ineptus, profectò ſtultè ageret natura, adducendo eum ad

prin-

principem, nobilissimamque sedem spirituum, nempè ad cerebrum, vt ibidem spiritus impuro, fæculentoque succo aleret, & partes alias principes thoracem, & viscera excrentitia vrina coinquinaret. Cùmque talis stultitia sit incredibilis, dicendum est, vtilem esse humorem aqueum vrinosum in sanguine, si modum non excesserit; nempè, si nimia copia, & mora diuturna superfluam fluxilitatem, aut acrem fermentationem sanguini conferat. Cæterum cerebro, & ventri superiori vtilis, & necessaria forsan est paulò abundantior sanguinis serositas; noxia verò musculis, & reliquis partibus corporis; tum quia sanguis dilutus, & aquosior faciliùs per vasorum angustias permeare, & fluere potest, pariterque obradere, secumque deferre salia alchalissata valet, quibus illæ partes abundant, tum etiam quia in cerebro, visceribus, & pectore copiosissima vasa excretoria, saliualia, & lymphæ ductus apposuit natura, vt excipiant talem seri abundantiam, illudque post vsus præstantes excernant.

Cap. 9. De sanguinis expurgatione in renibus.

PROPOS. CXXXIV.

Necessitas copiosæ potionis exponitur.

Nemo est, qui fontem adeò amplum in propriam domum deriuet, qui sit vsibus domesticis, nedum superfluus, sed insuper cogatur ingenti labore, & sumptibus ædes, & atrium continuò exiccare. Fuerat enim operæ pretium fontem, modum nõ excedentem, domi immisisse. Sic errare videtur natura nimio potu animalia replendo, quem continenter eicjere te-

Cap. 9. De sanguinis expurgatione in renibus.

teneatur, non sine graui animalis incommodo, & periculo.

Quia verò nefas est naturæ inscitiam nostram tribuere, conabimur pro viribus indagare vsus, & cōpēdia, quæ natura consequitur ex humoris aqueo-serosi receptione, retentione, & expressione per renes. Et primò aduerto, quòd admittitur aqueosus humor copiosè, vt mistus cibarijs aridis in stomacho receptis, macerationem, & fermentationem eorum adiuuet, mox vt succum chilosum componat, extrahendo particulas ciborum, & fluiditatem eis conferendo, vt sit vehiculum chili, & succi nutritij, pariterque sanguinis, & succi spirituosi, necnon fæcum excrementitiarum; sicuti enim arenæ aceruus aridus insinuari, fluereque non potest per canales angustos, nisi à copiosa aqua admista, lubricam consistentiam acquirat, sic moleculæ solidæ cibi, chili, sanguinis, et reliquorum succorum animalis, ob eam scabritiem, et irregularem, angularemque figurarum varietatem nullo pacto moueri, et diffluere posſent per angustias canalium corporis animalis. Et ideò oportuit, vt fluoris aquei admistione lubricitatem, fluiditatemq; acquirerent. Hoc porrò bonum fluxilitatis consequitur natura ex permanentia seri aquosi in ventriculo, intestinis, in chilo, et sanguine. Nam si immediatè post aduentum eius subitò à corpore discederet, eliminareturque, cesſaret, aut interrumperetur ille motus circularis perpetuus, à quo vita animalis conseruatur.

Præterea eadem mora, et permanentia aquei seri intra sanguinem, carnes, et viscera, aliud præclarum compendium natura asſequitur; absorbentur nempè

sales

ſales alchalyſati, & tartarei à prædicto ſero; nullo enim alio artificio educi poſſunt ſales fixi, qui tenaciſſimè agglutinati, et veluti ferruminati ſunt intra fibras, & poroſitates carnium, et viſcerum, niſi ab aquæ ablutione, et madefactione. Hoc experimur in carnibus, et piſcibus ſale conditis, cum ſit ſtructura, et diſpoſitio particularum aquæ accomodata ad exceptionem, et tenaciſſimam retentionem ſalinarum molecularum intra eius poros; itaut neceſſitate mechanica aqua auidè ſales amplectatur, retineatque, vt iam oſtendimus. Vt verò faciliùs, et commodiùs aqua epota impręgnari queat, inſtituit natura aquæ moram non gelidæ, et in quiete conſtitutæ, ſed excalefactæ in viſceribus, et agitatæ ope circulationis ſanguinis, vt ictibus, et quaſſationibus varijs, diuerticula omnia ſolidarum, et fluidarum partium penetrando, ſales vbique reconditos exugere, et inhibere poſſit.

Cap. 9. De ſanguinis expurgatione in renibus.

Tandem poſtquam aquea ſeroſitas ſalibus grauida reddita eſt, valdè noxia eſſet, tum quia ſua temperie acerrima pungeret, et mordicaret membranas, et neruos exquiſitiſſimn ſenſu donatos, tum etiam, quia diutiùs fermentata pernicioſam corruptelam, naturæ inimicam acquireret. Neceſſarium ergo fuit, vt tale noxium excrementum extra corpus animalis eijceretur. Quæ mechanica operatio ſeparatoria in renibus celebratur; cuius artificium deinceps declarabitur.

Et quia iam oſtendimus neceſſitatem, vtilitatemque huius excretionis abundè declarauimus; Reſtat modo inquirendum, quo artificio, ex quibus organis mechanicis aquea ſeroſitas à ſanguine ſeparetur

in

Cap. 9. De sanguinis expurgatione in renibus.

in renibus. Vtque hoc exactiùs fiat, considerari debent artificia, quibus natura vtitur ad separanda duo fluida ætherogenea, quæ priùs confusa, et mista inter se fuerant. Et primò.

PROPOS. CXXXV.

Opificium fermentationis separatorium exponitur.

Nomine fermentationis intelligitur motus intestinus partium corporis misti, quæ propria vi motiua, vel alterius corporis aduenientis agitantur. Ex qua intestina conturbatione consequuntur plures, et diuersi effectus, ex quibus in præsenti solummodo considerabimus dissolutionem texturæ corporis misti, qua partes ætherogeneæ possint ab inuicem disiungi, et deinceps in diuersis locis separatis reponi.

Et primò obseruo, quòd mistio duplici modo fieri potest, aut quando particulæ ætherogeneæ simplici contactu vniuntur, aut cùm arcta connexione mutuò vinciuntur. In primo casu separatio vnica tantùm operatione loco motiua absoluitur. Vt in aceruo confuso milij, et tritici non est necesse, vt granorum connexio scindatur, nam simplex contactus nullam vim vnitiuam habet. Ergo restat solummodo, vt grana milij, siue propria vi motiua, siue ab externa facultate impulsiua colligantur in locum vnum separatũ ab eo, in quo triticum coadunatum est.

Sic è nebula particulæ minimæ aquæ per aerem innatantes sensim collectæ in guttulas maiores, vi propriæ grauitatis decidunt, et sic ab aere separantur.

Pa-

Pariterque veſiculæ minutiſſimæ aereæ, aut oleoſæ particulæ per aquam diſperſæ paulatim collectæ ſurſum exprimuntur ad aquæ confinium.

Cap: 9. De ſanguinis expurgatione in renibus.

Attamen è vi externa aqua ſeparatur à ſalibus, et à concretis vegetabilibus in alembico, ab igne nempè reſoluente aquam in vapores, et à frigore in pileo, fumos condenſando in aquam.

Poſtremò ſeparatio alio modo fieri poteſt, à vi nimirum intrinſeca, et ab aliena, et hoc, aut agendo, aut remouendo impedimenta abſoluitur. Hoc patet ferè in omnibus præcipitationibus, et ſublimationibus chymicis, quatenus à vi motiua ignis, aut fermenti adiuncti diſsoluuntur vincula terreſtria, et viſcoſa pororum, et anfractuum vegetabilium, aut mineralium; ex quo fit, vt diſsolutis, et ruptis carceribus, intercluſi igniculi, aut ſpiritus, et aliæ partes ſe mouentes, poſsint liberè ſuam indolem motiuam exercere, et diſcedere.

Similiter liquores ſulphurei, oleoſi, aut ſales diuiſi in minutiſſimas particulas poſsunt intra aquam quieſcere, innatando duplici modo, aut quia ob molis paruitatem vis exceſsus ſpecificæ grauitatis vnius fluidi minor eſt reſiſtentia, qua villi fluorum ſe mutuò vinciuntur, vt declaratum eſt, aut quia olei particulæ ſalibus grauioribus coniunctæ componunt moleculas æquè graues in ſpecie, ac eſt aqua, veluti ex cera, et arena, ex oleo, et ſalibus lixiuij in ſapone componi poſsunt maſsæ, quæ vbique infra aquam innatent. Iam vt prædictum oleum, aut ſales ſeparentur ab aqua, oportet, vt æqualitas grauitatis ſpecificæ alteretur, vel augendo, aut diminuendo grauitatem medij fluidi, vel corporum innatantium,

Cap. 9. De sanguinis expurgatione in renibus.

quod multis modis fieri potest, addendo, aut subtrahendo particulas igneas, aut salinas rarefaciendo, vel condensando medium fluidum, vel corpora ipsa innatantia, aut dissoluendo connexionem partium innatantium, quæ actiones motu quodam intestino, seu fermentitio fient, & deindè spontè partes commistæ vi propriæ grauitatis sua loca repetendo, à fluido separantur.

A causa non dissimili metalli minimæ particulæ à salibus aquæ fortis, veluti à limis corrosæ intra eandem aquam innatant, ob insignem minutiem, vt dictum est, & postea effuso alio liquore minus graui, quàm est aqua fortis, potest huius fluxilitas augeri, aut eius grauitas imminui, & proindè puluis metallicus ob excessum ponderis in fundũ aquæ præcipitabitur. Vel contra, si menstruum magis salinum fuerit, vt est oleum Tartari, huius particulæ suis impulsibus secũ in descensu transferre possunt natantes, & æquilibratas metalli particulas.

Aliquantùm diuersa videtur actio separatoria seri è lacte, nam fermentum acidum corrodendo, & lacerando pelliculas glutinosas vesicularum lactis spumosarum, exitum concedit serosis granulis aqueis, quæ in vesiculis coercebantur, & sic aqua coaceruatur circa grumos caseosos, vt dictum est.

Ex ijs omnibus deducitur, quòd simplex actio fermenti per se sumpta, motu illo intestino, potest quidem dissoluere ætherogenearum partium arctam, & firmam colligationem, itaut nullo alio vinculo vniantur, quàm à simplici contactu: Attamen postea, vt omnes particulæ, quæ vnius generis sunt, deserant contactus particularum alterius generis, & congre-

gen-

gentur, tam hæ, quàm illæ in locis ſeparatis à ſe inuicem, requiritur noua cauſa motiua diuerſa à ſucco fermentitio, quæ vt plurimum eſt grauitas diuerſa fluidorum ætherogeneorum, qui naturalibus motionibus ab inuicem ſeparari poſſunt.

Cap. 9. De ſanguinis expurgatione in renibus.

PROPOS. CXXXVI.

Fermentatiua ſeparatio non in fiſtulis ſtrictiſſimis, ſed in vaſis amplis fieri poteſt.

Quia motus fermentationis in fluidis fit turbulenta quadam ebullitione, & rarefactione partium miſti, vt experientia conſtat, & talis ferueſcentia fieri non poteſt abſque eo, quòd aliquæ partes fluidæ intra alias pariter fluidas moueantur, cùmque talis motus fieri non poſſit, niſi illæ loca cedant aduenientibus; ideò illæ coguntur vertiginoſo motu accurrere ad replenda loca relicta ab aduenientibus: ergo in progreſſu motus fermentatiui ſæpiùs reiterari debent prædictæ circumuolutiones.

Verùm in fiſtulis ſtrictiſſimis tales motus contrarij, & vertiginoſi à fluidis ætherogeneis fieri non poſſunt, vt oſtenſum eſt, vtque experimur in fiſtulis vitreis ſubtilibus, in quibus guttæ aquæ vini rubri hydargiri; & aeris, quantumuis concutiantur, & inſufflentur, numquam motibus contrarijs, & vertiginoſis confundi, & miſceri inter ſe poſſunt, ſed es priſtinas commutando, & hoc neceſſatiò contingit, nam fluida non componuntur ex indiuiſibilibus, ſed ex moleculis quantis, figuratis, duris, & anguloſis, quæ ſimplici contactu vniuntur; ergo in ſtrictiſſimis canaliculis non

Cap. 9. De sanguinis expurgatione in renibus.

possunt contrarijs, & vertiginosis motibus agitari, eo quòd figuræ illæ diuersæ contiguæ componunt aggeriem ferè similem operi texellato, & proindè vna molecula super aliam excurrere non potest in loco valdè restricto, in quo nequeunt dilatari, vt transitum verticibus angulosis concedant, & hoc impedimentum augetur ab asperitatibus internis fistularum. Quapropter, si fermentatio efficeretur simplici motu partium contrario, & vertiginoso, nullo modo in angustijs illis fistulosis effici posset.

Verùm fermentatio requirit prætere a partium conturbationem, & rarefactionem, quæ multò maius spatium exigit, vt videmus in feruore, & ebullitione, ergo, si priùs simplex motus localis vertiginosus in locis restrictis fieri non poterat, eò magis impossibilis erit motus fermentatiuus, qui vltra localem vertiginem, rarefactionem, inflationemque requirit,

Et licèt impossibilis non esset confectio fermentationis in angustijs fistularum, saltem stulta, & inepta esset talis elaboratio, & proindè incredibile est, vt efficiatur à natura sapientissima. Nedum enim difficillimè motus vertiginosi, & rarefactiui effici possent in angustijs restrictis, sed prætereà talis angustia capax non esset totius succi, qui fermentari debet, nisi fistulæ multiplicarentur. At tunc aduerte, quàm difficilè sit, & laboriosum deferre succum fermentabilem, eumque distribuere, collocareque in tot loculos distinctos, & separatos; & hoc opus postea maiori, & reiterato labore destruere; nam completa fermentatione, è tot vasculis separatis ætherogenei succi colligi deberent, & quilibet eorum inproprium vas am-

amplum reponi. Verùm hi prolixi labores inutiles ad finem fermentationis, & ſeparationis conſequendum omninò euitantur, ſi loco vaſculorum ſubtilium exhiberetur vas amplum,& capax totius ſucci fermentabilis.

Cap. 9. De ſanguinis expurgatione in renibus.

PROPOS. CXXXVII.

Separatio fluidorum ætherogeneorum ope fermentationis non momentaneo, ſed tardo motu, & diuturno tempore perfici poteſt: niſi fluida valdè exaltata, & ſpirituoſa fuerint.

Quia, vt dictum eſt, plures contrarij, & vertiginoſi motus à corpore fluido intra aliud fluidum effici debent, vt fermentari queant, ſcilicet, vt ebullire, rarefieri, ſubdiuidi, & ſeparari poſſint. Primò enim ſuccus fermentitius diffundi, & diſpergi debet in vniuerſas partes fluidi miſti, vt eas immediatè tangat, vel mediatè, alterando ſcilicet partes intermedias, eo quòd ſine contactu actio phyſica non datur.

Secundò poſt contactum oportet, vt partes miſti impellantur à vi fermenti, ad hoc, vt ſeparari,& diſiungi ab inuicem poſſint, talis autem diſiunctio eſt impoſſibile, vt abſque motionibus contrarijs, & vertiginoſis ebulliendo, & hinc indè accurrendo, abſoluatur.

Tertiò poſt diſciſſionem prædictarum partium ætherogenearum, requiritur nouus motus, vt partes diſcretæ inter ſe homogeneæ in locum vnum colligantur.

Hi

Cap. 9. De sanguinis expurgatione in renibus.

Hi verò omnes motus, est impossibile, vt momento instar fulminis fiant, sed tardè, & notabili tempore perfici possunt, vt experientia docet in macerationibus, & fermentationibus musti, & vegetabilium, quæ perseuerant, nedum per horas, sed per dies integros. Et ratio est, quia fluidum intra aliud fluidum moueri non potest libero cursu, sed necesse est, vt mutuis ictibus, & repulsionibus se impediant, & retardent, tum ob asperitates figurarum, tùm ob difficilem incuruationem earum, & ob fluxilitatem ipsam particulæ disperguntur ad instar fumi, qui torpidissimo motu ferri, & agitari solet.

Hæc tamen tarditas locum non habet in fermentis, & mistis spirituosis, & insigniter actiuis, vt est puluis nitratus à flamma accensus; De quibus in præsenti non agimus.

PROPOS. CXXXVIII.

Possibile est, vt operatio separationis humorum ætherogeneorum simul mistorum absque vlla fermentatione, solummodo necessitate mechanica à vasorum exiguorum configuratione perficiatur.

Ostendimus iam, fluiditatem humorum concipi non posse absque actuali diuisione molis eius in minutissimas particulas duras, consistentes, & figuratas, quæ non tenaci nexu, sed simplici contactu vniuntur, ita vt vnaquælibet earum possit agitari, fluere, & circumuolui, quiescentibus, vel alitèr motis collateralibus; alio enim modo saluari non posset

posset facilitas illa, qua fluidi partes effluunt, miscentur, & confunduntur.

Cap: 9. De sanguinis expurgatione in renibus.

Præterea dubitandum non est, diuersas fluidorum naturas, & proprietates pendere à diuersa consistentia, structura, configuratione, & motu molecularum fluidum componentium; ità vt moleculæ primò aquã componentes sint, omnes homogeneæ, & similes inter se, atque diuersæ ab eis, quæ oleum, & alius naturæ fluidum componunt; & proindè consentaneum est, structura, magnitudine, & configuratione differre particulas prædictorum fluidorum.

Et siquidem moleculæ duorum fluidorum ætherogeneorum fuerint æquè lubricæ, ita vt simplici contactu misceri possint, tunc mistum ex eis, vt aqua, & oleo subdiuiso in minutas particulas comparari potest confusæ miscellæ ex granis milij, & hordei. Et quia videmus, quòd hæc per cribrum separantur, pariterque per corij, & ligni poros aqua, & oleum, non verò aer transit; & per auri poros hydrargirum penetrat, non verò aqua, oleum, aut aer. Igitur fluida prædicta separari posunt (non minùs, quàm legumina) ob cribri structuram à reliquis diuersis fluoribus, quibus miscebantur absque vlla fermentatione; eo quòd, sicut legumina per cribrum illibata transeũt, sic aqua, & oleum per ligni, aut corij poros sincera, & inalterata pertranseunt.

Quare fatendum est, necessitate mechanica contingere, vt hæc fluida penetrent, non verò illa, quia nimirum figuræ molecularum prędictorum fluidorum congruunt, adæquanturque figuris porulorum, per quos pertransire possunt, & excluduntur figuræ non congruentes alterius fluidi.

Mo-

Cap. 9. De sanguinis expurgatione in renibus.

Modò, quia, vt plurimùm fluida inter se mista non æquè lubrica, nec eorum particulæ simplici contactu vniuntur, sed nexu adeò tenaci vinciuntur, vt ex ambabus tertia quædam moles ad instar fasciculi componatur, ex pluribus mistis fluidis tamquam ex fasciculis illud fluidum mistum resultabit diuersæ naturæ à componentibus. Et tunc negari non potest, quòd vnius cuiuslibet fasciculi mistio, & textura dissolui æquè facilè non potest, ac simplex contactus, & licèt per fermentationem talis connexio dissolui queat, tamen ostendimus, quòd simplex structura mechanica cribrosa infundibulorum ad instar radicũ arborum per se sufficiens est ad opificium fermentatiuum supplendum, & ad separationem ætherogenearũ molecularum absoluendam.

Hoc autem vt clariùs percipiatur, obseruo, quòd actio fermentatiua, qua firma connexio ætherogenearum molecularum dissoluitur, fieri non potest, nisi adsit fermentum, nempè causa motiua; modus verò operandi mechanicus est insinuatio particularum se mouentium inter connexas moleculas fasciculos componentes, quos actione cunei discindunt, & separant; & tunc oportet, vt fluidum dissoluendum in vase amplo consistat, vt dictum est.

E contra absque vllo fermento si ipsæ moleculæ ætherogeneæ conglutinatæ, scilicet ipsum fluidum mistum moueatur, impellaturque vehementer intra porositates strictas cribri, seu intra infundibula capillaria non dilatabilia, tunc planè cunei actio exercebitur inuerso ordine; solent enim cunei durissimi, & acutissimi lacerare, & dilatare poros molles, & fragiles; nunc verò ipsimet cunei fluidi, et molles patiun-

tur

tur contusionem, corrosionemque in ingressu, & transitu per angustias consistentes cribri, vel infundibulorum: & ideò particulæ ętherogeneæ componentes fasciculos, seu cuneos fluidos, quantumuis connexæ, & colligatæ fuerint ab ipsismet angustijs, per quas transire coguntur, celeri impetu disiungi, & ab inuicem separari debent, eo quòd non possunt simul coniunctæ per strictissimos canales permeare. Cap: 9. De sanguinis expurgatione in renibus.

Hæc, inquam, segregatio particularum ętherogenearum fluoris misti, quæ ex necessitate transitus per angustias contingit, præclarè vices fermentationis supplet; & maiori compendio, nam fermentatio lento, & tardo motu fit, hæc verò disruptio, & separatio momento absolui potest, et eò faciliùs, quò vehementiùs fluidum mistum per infundibula insinuatur. Quare citiùs, minori apparatu, et minori labore idem bonum secretionis succorum ætherogeneorum acquiri potest simplici motu per angustias vasorum. Vt propositum fuerat.

PROPOS. CXXXIX.

Serum à sanguine in renibus non separari per fermentationem.

Postquam copiosè egimus de compositione sanguinis, et de artificijs, quibus fluida ætherogenea ab inuicem separari possunt; iam minus dubia methodo exponere possumus, qua arte mechanica in renibus aquea serositas à sanguine separetur.

Et primò superuacaneum duco refellere antiquatam illam facultatem attractiuam, qua renes virtute

Cap. 9. De sanguinis expurgatione in renibus.

quadam veluti magnetica allicere vrinosum humorē aliqui somniarunt, quia iam nullam ostendimus attractionem in natura dari, quæ iam ferè ab omnibus irridetur.

Verùm non æquali cursu actio fermentatiua transigi debet, nam insignes, et præclarissimi Viri mordicus sustinent, non posse serum vrinosum à sanguine separari, nisi à vi alicuius fermenti in glandulis renũ operante. Afferam ergo rationes, ob quas huic sententiæ acquiescere non possum.

Et primò considero, quòd aqua vrinosa, licèt cum omnibus partibus integralibus sanguinis commista sit, tamen maxima eius pars in sanguinis albumine dispersa, continetur intra minimas vesiculas eius, quæ vesiculæ non videntur esse tenaces, dum sanguis per vasa animalis viuentis excurrit, quia sensu constat, substantiam albuminis esse adeò fluidam, vt non distinguatur ab aqua pura; & vt talis reputata fuit ab antiquitate. Hinc conijcitur, quòd aquæ particulæ nullo tenaci, & forti vinculo ab albuminis fluore sanguineo connectuntur, & vinciuntur, sed tantummodo simplici contactu se mutuò deosculantur, eodem modo ac particulæ aeris, vel olei per aquam dispersæ nullo forti vinculo, præter contactum, cum ea miscentur. Quia verò actio fermenti est, dissoluere vincula tenacia, connectentia fluida ætherogenea: ergò vbi nulla connexio datur, frustra est actio fermenti; & proindè stultè adhiberetur fermentum in renibus, vt discinderet aquam vrinosam, ab albumine sanguineo omninò discissam, quia solo contactu nectuntur. Sed quantumuis strictè, & tenaciter connecteretur aqua vrinosa cum sanguine, tamen absque vlla elaboratio-

ne

ne fermenti, præclarè discissio, & separatio ab alia causa in renibus operante absolueretur. Quia, vt dictum est, necessitate mechanica in renibus vinculorũ discissio absolui debet ob violentissimam incuneationem sanguinis fluidi intra strictissimas fistulas arteriarum, in glebas renales desinentium: ergo stultè egisset natura, si ibidem apposuisset fermentum, vt nil ageret, vel saltem vt prolixo, difficili, & insano labore sudaret, vt discissionem perficeret, quæ compendiosissimè effici poterat.

Cap. 9. De sanguinis expurgatione in renibus.

Præthereà dato, quòd fermentum in glandulis renalibus appositum fuisset (licèt ibidem non appareat) & deficeret causa mechanica superiùs enarrata; nihilominus fermentatiuam discissionem seri vrinosi à sanguine efficere non posset. Primò, quia in angustijs strictissimis pororum glandularum renalium esset impossibile, vt fierent commotiones, contorsiones, rarefactiones, & ebullitiones illæ, quibus carere motus fermentatiuus non potest.

Secundò demus quoque, glandulas renales amplã capacitatem habere, vt commodè motus fermentatiuus fieri possit; adhuc est impossibile, vt talis actio fermentatiua exerceatur. Quia sanguis celerrimo, & continuo motu, ad instar rapidi torrentis, ab arterijs circulatur intra glebas glandulosas renum: ergo sanguis non moratur in prædictis glandulis, sed per eas transit veloci cursu, qui si continuus non esset, absolueretur saltem tempore vnius pulsationis Cordis; At quia, quando cor post pulsationem quiescit, tunc arteriæ motu peristaltico sanguinem exprimunt, & promouent, vt dictum est: ergo fluxus sanguinis per renes est continuus, & velox; Quare nil prorsus ibi-

Cap. 9. De sanguinis expurgatione in renibus.

dem moratur, at in tali momentaneo transitu motus fermentationis turbatiuus effici non potest, vt ostensum est: ergo est impossibile, vt in glandulis renalibus à vi fermenti fiat elaboratio separatoria seri vrinosi à massa sanguinea.

Id ipsum euincitur ex eo, quòd subitò post largam potationem vrina copiosè excernitur, & proindè tam citò grandis illa, & prolixa fermentatio non percipio quomodo fieri possit; quòd si hoc est impossibile in vasis amplis, vt dictum est, multò difficiliùs in poris glandularum renũ tanta sollicitudine absolui poterit.

Imposuisse mihi videtur fermentatio, quæ in stomacho, & in abscessibus glandularum fieri solet. At non aduerterunt viri pręclari, quòd ibidem fermentatio in locis capacibus, nedum longa mora succorum mistorum cum fermento, sed ipsis stagnantibus, absoluitur; At in renibus, & in reliquis glandulis non obstructis talis fermentatio est impossibilis, quia in momentaneo transitu sanguinis, ad instar fulminis, fermentatiuus motus confici non potest.

PROPOS. CXL.

Serum vrinosum à sanguine in renibus separatur necessitate mechanica à vasorum angustia, & configuratione.

Declarari modò debet vniuersum opificium mechanicum, quo natura in renibus vtitur. Et primò datur causa efficiens separationis seri à sanguine, quæ est impulsio, & motus vehementissimus sangninis per ar-

arterias emulgentes, de cuius existentia nemo dubitat, cùm fermentum in opinione hominum solummodò existat.

Cap. 9. De sanguinis expurgatione in renibus.

Secundò, ad oculum patent angustiæ arteriarum capillarium, & pororum glebarum renalium: quæ angustiæ cum momentaneo transitu sanguinis per eas, sicut vetant, & destruunt actionem fermentatiuam, sic mirificè cōferunt ad discissionem sanguinis in suas partes; quantò enim celeriùs, & vehementiùs cunei sanguinei impelluntur, tantò faciliùs in particulas minutas diffringuntur; & proindè aquæ vrinosæ partes discissæ à sanguineis, quibus simplici contactu vnitæ erant, effunduntur intra poros, & interstitia glandularum renalium. At tunc quis capiet à virtute aliqua magnetica, aut fermentì tamquam à ministro oculato seligi, & separari partes sanguineas ab aqueis, & reponi in receptaculis separatis? Certè nisi insomnia, & præstigia captare velimus, fateri tenemur, quòd occurrunt duo ordines foraminum ad instar cribri, venosa scilicet, quæ excipiūt sanguinis particulas solummodò ob proportionatā cōfigurationem, non aqueas; & vasa renum propria, quæ figuras accommodatas habent ad absorbendas aqueas, non sanguineas particulas. Et hæc operatio passim à natura exercetur in plantis, vt dictum est: Et iam aliqui assertores fermentitij succi in renibus, ab ipsa veritate coacti, hanc postremam partem admittunt.



Con-

Cap. 9. De ſanguinis expurgatione in renibus.

PROPOS. CXLI.

Contrariæ ſententiæ afferuntur, & reijciuntur.

Vt exactiùs theoria ſuperiùs à nobis expoſita confirmetur, erit operæ pretium obiectionibus ab alijs adductis ſatisfacere.

Et primò clariſſimus Neotericus ait, ſanguinis præcipitationem fieri à vi alicuius coaguli, ſerum à ſanguine ſeparante, non ſecùs ac ſerum à lacte vi „ coaguli acidi ſecernitur. Ratio eius eſt: quia diure- „ tica ſunt eiuſmodi, quæ & lacti coagulationem „ inducunt; ideòque, quia ſanguinem fundendo, plus „ præcipitant, largam vrinæ profuſionem inferunt.

Et quis non videt, obſcuritatem huius contextus oriri ex familiari philoſophandi methodo Chimicorum, quibus ſatis eſt vocabula illa metaphorica fuſionis, & præcipitationis in medium afferre: Nec ſolliciti ſunt de modo; & artificio mechanico, quo talis fuſio, & præcipitatio efficiatur; vt indè dignoſcatur, an propoſito negotio adaptari poſſint.

Demonſtrandum ſibi propoſuerat Auctor, vrinam à ſanguine ſeparari in renibus actione fermentatiua; ad hoc præſtandum aſſumit, quòd Diuretica actione fermentatiua vi coaguli in renibus longam vrinæ profuſionem inferunt: hoc autem quomodo probat? Quia, inquit, eadem diuretica, quæ ſerum à lacte ſciungunt, paritèr vrinam à ſanguine ſeparant. Sed quid indè colligit? Ait, in lacte diuretica coagulationem, ſcilicet concretionem inducendo ſerum ab eo ſeparant. Hoc planè verum eſt: At dicat quæſo, diureti-

retica nè ſanguinem coagulando, ſcilicet condenſando, ſeparant ab eo vrinam? Non planè, immò ipſemet concedit, quòd fundendo ſanguinem, ſeu liquidiorem reddendo, largam vrinæ profuſionem inferunt. Quare ex eius confeſſione, diuretica non eadem actione fermentatiua, quam in lacte exercent, ſed alia longè diuerſa vrinam à ſanguine ſeparant: ac proindè inferre non licet, quòd ſeparatio vrinæ fiat opere fermentatiuo.

Cap: 9. De ſanguinis expurgatione in renibus.

Præterea, ſuperflua, & fruſtranea, imo noxia eſſet ramificatio vaſorum in renibus, ad inſtar radicum arborum; nam facillimè in vaſe amplo ope coaguli ſerum à lacte ſeparatur; cum è contra in fiſtulis ſubtiliſſimis ſit ferè impoſſibilis talis operatio abſque mora, & momentaneo tranſitu; nam ob vaſorum anguſtiam ſuccus fermentatiuus inſinuari non poteſt ferè in inſtanti intra molem lactis, vt veſiculas ſpumoſas eius laceret, nec ipſæ partes lactis in ſtricturis illis moueri poſsūt recedētibus aquę particulis à glùtinoſis, quare diſsolui non poteſt ſtructura ſpumoſa lactis, & proinde nec coagulatio viſcoſarum, nec congregatio aquearum fieret.

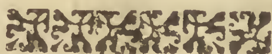
Si poſtea nomine coaguli abuti velit, & ſibi repugnando dicat, præcipitationem ſanguinis fieri non coagulando, vt lac concreſcit, ſed eodem modo, quo ex muſto, & vrina fœces ſeparantur ab ijſdem fluoribus liquidis, & in fundo vaſis congregantur, ſemper tamen remanet illa inſuperabilis difficultas anguſtiarum canaliculorum renum, in quibus motus ſeparationis, & congregationis fœcum fieri non poteſt, niſi forſan prolixo tempore, non in tranſitu velociſſimo, quo ſanguis per renes excurrit.

Po-

Cap. 9. De ſanguinis expurgatione in renibus.

Poſtea, licèt talis operatio eſſet poſſibilis, ſemper exigerentur alij canales capillares, quorum orificia talis figuræ eſſent, quæ aqueam vrinam, non verò ſanguinem exciperent; & contra alij, qui ſanguinem, non aquam, abſorberent. At ſi hoc neceſſariò admitti debet, & aliundè talis ſtructura vaſorum capillarium abſque vlla fermentatiua præcipitatione ſufficiens eſt per ſe ad ſeligendas, & ſeparandas partes aqueas vrinæ, relictis ſanguineis, eadem facilitate, qua ſudores per poros cutis effluunt, relictis ſanguineis particulis, quibus commiſti fuerant in venis, ad quid perditio tam laborioſi, & inutilis apparatus, & opificij fermentationis?

Porrò, quando ait, quòd Diuretica ſunt eiuſmodi, quæ lacti coagulationem inducunt. Quia patet, ſanguinem non condenſari, vt lac concreſcit, fatendum eſt, incertam eſſe, & inexploratam vim, & operationem diureticam, quam varijs rebus Medici tribuunt. Et ſi vera eſt forſan alibi, quàm in renibus, & aliter operando, talem vrinæ copiam effundunt; & ſic afferatur, vt cauſa ea, quæ cauſa non eſt talis effectus; ſcilicet fieri poteſt, vt illa, quæ vim diureticam habere dicuntur, diſſoluant, & fundant concretiones pituitoſas in poris carnium exiſtentes, aut deobſtruant vias, vt aquei ſucci percolari poſſint intra venas, & deinceps ſtructura vaſorum renum per ſe valeat vrinam exugere, & effundere.



Aliæ

PROPOS. CXLII.

Cap: 9. De ſanguinis expurgatione in renibus.

Aliæ Obiectiones reſoluuntur.

Accedo modò ad alias obiectiones à Clariſſimo Anathomico contra noſtram ſententiam conſcriptas. Is confidenter pronunciat, obſcuriſſimum eſſe artifi-
„ cium, quo vrina in renibus ſeparatur; licèt (inquit)
„ glandularum (renum nempè) miniſterio totum hoc
„ ſubſequi rationi ſit conſonum, quoniã tamen mini-
„ ma (nempè indiuidualis) illa, ſimplexque meatuum
„ in glandulis ſtructura nos latet, ideò quædã tantùm
„ meditari poſſumus, vt huic quæſito probabiliter ſa-
„ tisfaciamus: Neceſſe eſt, hanc machinã interna con-
„ figuratione ſeparationis opus peragere; an verò ijs,
„ quæ ad humanos vſus vſurpamus, quibus ferè cõſi-
„ milia effingimus, conſonet, dubiũ; licèt enim occur-
„ rant analogæ ſpongiæ, incerniculi, fiſtularum, & cri-
„ brorũ ſtructuræ, cui tamen ex his conſimilis vnde-
„ quaque ſit renũ fabrica, difficillimum eſt aſſignare,
„ & cùm naturæ operandi induſtria fæcundiſſima ſit,
„ eiuſdẽ ignotæ nobis reperientur machinæ, quas nec
„ mente quidem aſſequi licet.

Vt verò videamus, an obſcuritas ſit in re ipſa, an in verbis, proponi debet ſtatus quæſtionis. Quæritur, quo artificio, & quibus organis vrina à ſanguine in renibus ſeparatur, ſcilicet an per fermentationem, vel potiùs per excerniculum renum, an vtroque modo. Et patet, quòd author in hoc textu refellere conatur ſecundam ſententiam, quam expreſsè videtur affirmare, dum eam negat. Ait enim: neceſſe eſt hanc machi-

Cap. 9. De sanguinis expurgatione in renibus.

„ nam (renum ſcilicet) interna configuratione ſepa-
„ rationis opus peragere. Dicat, quæſo, interna renum configuratio poteſt nè eſſe aliud, quàm meatuum figura ? igitur ipſemet concedit id , quod refellere conabatur, quandoquidem nouit neceſſitatem talis operationis . Sed, inquit; exacta, & præciſa meatuum ſtructura nos latet, ſcilicet an ſint rotundi, vel angulares. Quid ad rem ? ſufficit noſſe , quòd vrinæ ſeparatio fiat expreſſione per foramina renum , de hoc enim ſolummodo dubitabatur. Sicuti pannum, cutim, & carnes ad inſtar cribri poroſa eſſe , & per ea humores penetrare , licèt ad oculum non pateat, tamen ſuadetur à ſigno certiſſimo , nempè, ex eo quòd videmus, aquam, & ſudorem per cutim penetrare, & ſanguinem per carnes tranſire, & à venis excipi. Hoc pendet ex præiudicio, quòd corpora ſe mutuò penetrare non poſſunt; ideò ex tranſitu aquæ vltrà pannum , vel pellem, neceſſariò euïncitur, crebris foraminibus peruiam eſſe, & per ea aquam effluxiſſe .

Quòd poſtea ob diuerſitatem figurarum foramina aliqua excipere poſſint hoc fluidum , non verò illud, ſuadetur quoque à ſigno euidentiſſimo; Nam videmus per cutis poros ſudorem aqueum , non verò ſanguinem, cui priùs commiſtus fuerat , & aquam per ligni poros penetrare , non verò aerem, aut mercurium, & per veſicam pelleam aquam, & hydrargirum permeare non verò aerem , & per auri poros hydrargirum, non aquam inſinuari , & in renibus per fiſtulas vrinoſas aquæ ſeroſitas abſque ſanguine penetrat , cùm in venis purus ſanguis excipiatur . Hinc concludere licet, neceſſitate mechanica ob ſtructuram orificiorum vaſorum ad inſtar cribri, fieri talium ſuccorum ætheroge-

rogeneorum ſeparationem: quod euincitur ex eo, quòd fluida non conſtant ex particulis indiuiſibilibus, ſed ex corpuſculis quantis, figuratis, & duris, quæ per ſibi proportionata foramina ſolummodò tranſire poſſunt, non per ea, quæ diuerſa figura excauata ſunt; quare licèt ob inſignem minutiem, figuræ molecularũ fluidorum, & poroſitatum inuiſibiles ſint, nec conſpiciatur ſecretio fluidorum, neceſſariò tamen concedendæ ſunt, cùm à ſigno euidentiſſimo, ſcilicet ab effectu penetrationis iam dictæ, earum exiſtentia ſatis, ſuperque euincatur.

Cap. 9. De ſanguinis expurgatione in renibus.

„ Sed inſtat: Naturæ operãdi induſtria fęcundiſſima
„ eſt, eiuſdem ignotæ reperientur machinæ, quas nec
„ mente aſſequi licet.

Et profectò veriſſimum eſt, ignorare nos innumeras Naturæ ſapientiſſimæ operationes, quas reconditas eſſe voluit: at eas, quas in propatulo poſuit, tantum abeſt, vt multiplicibus, & varijs machinamentis delectetur, quòd è contra ſimpliciſſimis, facill mis, & ſingularibus modis, & organis operetur. Vnico enim modo plantas vegetare videmus, nempè ſuccum nutritiuum per radices è terra exugendo. Vnico modo animalia nutrire, per os alimenta ingerendo, & per ventriculum, & inteſtina digerendo. Nullum animal ſine corde vitam ducere videmus. Nullum motum localem abſque fibris, & muſculis exerceri; vt proindè non varietate, & multiplicitate organorum, ſed vnico tantum artificio, & ſimpliciſſima machina, vt materiæ neceſſitas exigit ſemper conſimiles operationes exequatur. Si igitur conſuetudo naturæ inuariabilis eſt, operando ſemper ſimpliciſſimis, compendioſis, & neceſſarijs modis, & aliundè neceſſitate con-

Cap. 9. De sanguinis expurgatione in renibus.

figurationis per proportionata, & conformia foramina moleculę fluidorùm penetrare poſſunt, & excludũtur ab aſſimetris; cùm videamus ſerum aqueum in fiſtulis vrinoſis excipi, & ſanguinem ab eiſdem excludi, fatendum eſt iuxta hanc vnicam legem neceſſitatis operari Naturam in renibus.

Nec dicas, multoties Naturæ luxus in floribus, & in plantis oberuari, nam ipſe potiùs es, qui falleris, aut ludis, eo quòd natura ſemper ſeriò agit; numquam digreditur ab inſtituto operæ, ſemper breuiſſimam, ſimpliciſſimamque operationem exequitur. Et ſi aliquando ludere videtur, conſuetas actiones relinquendo; hæc ipſa variatio oritur ex ſuperueniente noua neceſſitate materiali, cui ob diuerſam exigentiam tenetur natura obtemperare. Quapropter naturam nunquam ſpontè ludere, nec varietatibus delectari fatendum eſt.

Ex his omnibus colligere licet, quòd quotieſcunque neceſſitas alicuius operationis percipitur, ita vt ob materialem, & mechanicam neceſſitatem non poſſit aliter ſe habere, tunc fatendum eſt, Naturam procul dubio iuxtà eas leges neceſſitatis operari. Et è contra, eo ipſo, quòd natura aliquam operationem exequitur, tenemur affirmare, quòd talis actio ſit ſimpliciſſima iuxtà leges neceſſitatis materiales, & mechanicas facta; quæ prætereà eſt impoſſibile, vt aliter, aut meliùs fiat.

Cùm porrò videamus ſeri aquei particulas (quæ duræ, & figuratæ ſunt, vt iam oſtendimus) excipi, & percolari per fiſtulas vrinoſas renum, ſanguinis verò corpuſcula excludi ab eiſdem, tenemur affirmare, neceſſitate materiali, & mechanica vrinæ moleculas à

præ-

prædictis vasis excipi, & esse impossibile, vt sanguinis particulæ ab eisdem vasis admittantur.

Cap. 9. De sanguinis expurgatione in renibus.

Hæc autem necessitas (postquam fermentatio reiecta est, vt difficilis, & impossibilis) quæ nam alia esse potest, quàm similitudo figurarum inter vasa, & moleculas priores, & assimetria posteriorum? Nulla certè, nisi spontè ambages, & tenebras nobis inducamus digrediendo à regia via philosophandi.

„ Subsequitur postea Author. Illud miror, tàm co-
„ piosa, diuersaq; corpora per has glandulas separari
„ in Naturę statu (sanitatis potiùs) exit enim substan-
„ tia aquea cũ salinis sulphureis, & consimilibus par-
„ ticulis; & ex morbo etiam abscessuũ reliquiæ, & to-
„ tius aliquãdo corporis inquinamenta, detentis san-
„ guineis partibus; quæ & ipsæ plures sunt nec vnica
„ fortasse forma constantes; & tamen minimã, & sim-
„ plicissimam, vt putò harum glandularũ structuram
„ Natura efformauit.

Et primò, quòd aqua auidissimè corpuscula salina excipiat, & arctè retineat intra eius porositates, vel interstitia, constat experientia; quòdque præpereà figurę guttularum aquæ dulcis non alterentur à salibus intra eius poros receptis, suaderi potest ex eo, quòd per easdem porositates, per quas dulcis imbibitur, etiam aqua salibus grauida ingreditur: sic videmus per duri ligni, & carnium poros æquali facilitate aquam insipidam, & salsam insinuari, vt internæ partes trabis in mari natantes salibus impręgnentur; non sic penetrant lignum aliæ tincturæ, & pigmenta aquæ admixta. Vnde mirum non est, vt nam salibus grauidam per fistulas vrinosas penetrare posse, non verò sanguinem; & ob angustiam in-

Cap. 9. De sanguinis expurgatione in renibus.

infundibulorum atterialium ſanguinis particulas diſiungi à ſero aqueo, non verò ſales; eò quod illæ valdè differunt ab aquæ ſtructura, & configuratione: hæ verò tam exactè in aquę poros inſinuantur, vt configurationem externam guttularum aquæ prorsùs non alterent.

Quòd poſtea in ſtatu morboſo abſceſſuũ reliquiæ, & alia inquinamenta corporis cum ſero mixta, detentis partibus ſanguineis, mingantur, mirum non eſt, nam tunc figuræ fiſtularum renalium, aut lacerari, aut plus iuſto dilatari poſſunt: ex quo fit, vt alia corporis inquinamenta, quæ conſtant ex moleculis minutioribus, admitti poſſint ab ampliatis canalibus, qui cùm retineant eamdem configurationem rotundam, verbi gratia, incommenſurabilem, & diuerſam à ramoſis figuris molecularum ſanguinis, non ſecùs, ac antea ſanguinem non excipient. Sicuti videmus in cribro, quòd ex foraminibus eius rotũdis ampliatis, nedum milij ſemina, cannabis, lini, auiciæ, ſed arenam, & ramenta anguloſa minutiora, quàm eſt milium, exire poſſunt, non tamen hordei grana maiora, & oblonga ab eiſdem foraminibus excipi poſſunt, licèt parumper ampliatis.

Sed mirari ſatis non poſſum, quòd is, qui obſcuriſſimam reputat ſeparationem ſeri in renibus, & eiuſdem tranſcolationem, quia foramina vaſorum conſpici nequeunt, licèt ab effectu, & à ſigno euidenti confirmentur, poſtea tam confidenter pronun-
„ ciet, ſe obſeruaſse interdũ, plus iuſto colliquato, &
„ ebulliẽte ſanguine vi prægreſſi motus, vel agitatio-
„ nis vehementis, vrinam reddi ſanguineã, ſubſidente,
„ & grumeſcente ſanguine. Et vndè nã, aut quomodo ob-

obſeruare potuit à motu vehementi plus iuſto colliquari, & ebullire ſanguinem? cùm nunquam ſanguis per cicatrices, aut per flebotomiam eductus, poſt curſum, aut corporis concuſſionem ebulliat, ferueat, aut magis liqueſcat, ſolummodo à nimio potu dilutior eſſe ſolet. Credibile potiùs eſt, à vehementi corporis agitatione, & concuſſione diſrumpi venulas aliquas capillares, & ſic intra peluim renum, aut intra canalem penis guttæ aliquæ ſanguinis effuſæ, vrinam tingere poſſunt, quod ab hiſtoria eiuſdem Authoris confirmatur, ait enim in his ſanguinis portiones ad teſtes, aliaſque partes noua ſibi facta via, tumores excitaſſe; Hoc planè indicat rupturam vaſorum, non ebullitionem ſanguinis.

Cap: 9: De ſanguinis expurgatione in renibus.

Obſeruat poſteà Clariſſimus Author, quòd ſingulis excretis cum vrina conſimiles partes remanent in ſanguine, & proindè eorumdem ſalium, & excrementorum aliquæ partes à fiſtulis vrinoſis excipiuntur, aliæ verò ſanguini admixtæ excluduntur, ex quo innui poſſe videtur, quòd hoc non contingeret, ſi ex configuratione vaſorum talis vrinæ ſeparatio in renibus fieret, eo quòd ijdem ſales, nec non fiſtulæ renum vnica, & eadem figura donantur, & propterea, aut omnes cum vrina excernerentur, aut omnes cum ſanguine remanerent.

Huic difficultati fieri ſatis poteſt ex mechanico artifici, quo ſanguis in renibus expurgatur.

Cogita rotã Torrentis aquã inquinari à limo, & ad latus eius adeſse puteum, in quo aqua excepta depurgari poſsit, percolando per glaream, tamquam per cribrum: tunc non à tota aqua Torrentis ſeparabuntur limoſæ ſordes, ſed tantummodo ab illa portione,

quæ

Cap. 9. De sanguinis expurgatione in renibus.

quæ in diuerticulum putei excepta fuit. Sic sanguis torrentis arteriæ aortæ, inquinatus à sero aquoso, & salibus; & illius minima pars à recto cursu deuiat subintrando intra euulgentes arterias, vt in renibus expurgetur à sordibus aqueis, & salinis. Quare in vnica sanguinis circulatione vna pars decima totius massæ sanguineæ expurgatur, vt ostensum est. Et licèt multoties repetatur circulatio, remanebunt tamen aliquę sanguinis partes, quæ per renes spatio vnius diei non transibunt, in quo tempore intermedio sales cum sanguine sua munia in diuersis partibus animalis exercere possunt. Itaque ratio, quare plurimi sales, & serosi succi remanent intra sanguinis substantiam, non est, quia ob defectum exaltationis non separantur, nec liberantur à nexibus sanguinis, & ideò excipi non possunt à fistulis renalibus, sed est potiùs, quia per renes non transeunt. Quo percepto cessat omnis admiratio.

Præterea in hoc negotio locum habet etiam varia compositio molecularum, possunt enim plures, & variæ particulæ cum alijs misceri, vt valdè difformes moleculas componāt. Hoc experimur in vulgari aqua forti, quæ ingredi, & penetrare per Argenti poros potest, non verò per Auri porositates; At addito sale Ammoniaco, figuras molecularum aquæ illius corrosiuæ tam variè commutat, vt è contra per Auri quidem poros, non amplius per argenteos caniculos penetrare queat. Immo absque vllo additamento sufficit varia partium dispositio, & situatio, vt figuræ molecularum diuersissimæ resultent, quod plurimis experimentis patet. Sic fieri potest, vt salinæ, & tartareæ particulæ ne dum sero aqueo, sed etiam sanguineis mo-

moleculis includi, & miſceri poſſint. Hinc fieri poteſt, vt ſalinæ particulæ, ſanguinis moleculis incluſæ non alterent externam ſanguinis configurationem, ſicut aqueam non commutant, & ſic excipi nequeant ab vrinoſis fiſtulis, impeditæ à veſte ſanguinea, qua induuntur, & contra à venis recipi poterunt. Cap. 9. De ſanguinis expurgatione in renibus.

„ Tandem Clariſſimus Author concludit: quòd in renibus ea tantũ ſeparantur, & veluti inutilia excernuntur, quæ liberiora, & plus iuſto exaltata ab inteſtina fermẽtatione à cæteris penè ſeiuncta effluũt neceſſariò. Vnde ad ſeparandam vrinam, præter renũ ſtructurã, perpetua concurrit ſanguinis fermẽtatio, qua ſolutæ, & liberiores redditæ ſalinæ, & aqueę particulæ, faciliùs occurrente ſtructura excipiuntur, & à reſiduo ſeparantur.

Et hìc iam tenemus ſententiam Clariſſimi Authoris clarè expreſsam, & confidentiſſimè prolatam, quòd ſcilicet per fermentationem, & canalium aptam configurationem ſeparatur, & excernitur vrina in renibus. Et quia non eſt obſcuriſſimum, id quod confidenter pronunciatur, ſaltem, vt probabile oportet, vt Author reputet, tale artificium ignotum, & obſcuriſſimũ eſſe alijs, non ſibi ipſi.

Sed vtcumque ſit. Puto, me perſpicuè probaſſe, quòd requiratur nec perpetua, nec interpolata fermentatio, vt diſiungatur, ſepareturque vrina à ſanguine. Non tamen nego illam motionem, quæ in omnibus concretis exercetur per inteſtinum motum partium eius ſe mouentium, per quam non alteratur ſpecies nec forma miſti.

Sed falſam reputo hanc peculiarem ſeparatiuam fermentationem, quæ ſolummodo firmam connexionem,

nem, & conglutinationem vrinæ, & ſanguinis diſſoluere valeat.

Quia, vt oſtenſum eſt, nè dum difficilis, & inutilis, ſed etiam impoſſibilis eſt agitatio fermentatiua in anguſtiſſimis fiſtulis, & in tranſitu momentaneo: & è contra talis ſeparatio ſuppleri poteſt neceſſitate mechanica ab incuneatione ſanguinis impetu velociſſimo intra fiſtulas capillares arteriæ emulgentis.

CAPVT X.

De Hepatis vſu.

INter Officinas internas animalis nullam magis famoſam inuenies ipſo Iecore: de ipſo, eiuſque vſu tùm antiqui, tùm recentiores copioſiſſimè ſcripſerunt. At ego, vt ſoleo breuiter commemorabo, quæ ab alijs tradita ſunt, adnotando aliqua, quæ dubia mihi videntur, & adducendo aliqua ab alijs non animaduerſa.

PROPOS. CXLIII.

Memorantur ea, quæ præclari Scriptores de ſtructura, & vſu Hepatis tradiderunt.

Summis laudibus extollendas eſſe cenſeo præclaras obſeruationes, tum ab antiquis Anatomicis factas, tùm exactiſſimè à Viris Clariſſimis Gliſſonio, Vuartono, Vuilliſio, & Malpighio, à quorum diligentia detecta eſt Iecoris ſtructura; quòd ſcilicet in ipſo diſpergatur, & ramificetur vena Portæ, quæ ibidem

mu-

munus arteriæ ſupplet exprimendo, & eructando ſanguinem per innumerabiles capillares fiſtulas, non ſecùs ac Aorta profundit ſanguinem per arteriolas ramificatas per corpus vniuerſum animalis. Pariterque ſicut in renibus, ſic in Hepate occurrunt duo ordines vaſorum capillarium, venæ cauæ nempè, & pori biliarij. Addit etiam Clariſſimus Malpighius glandulas, in quibus implicantur, & radicantur prædicta vaſa capillaria triplicis generis. Clariſſimus Vvillis addit quartum genus vaſorum nerueorum, præter ramum arteriæ hepaticæ. Inſuper Cl. Bartolominus ibidem apponit vaſa lymphatica. Cap.10. De Hepatis vſu

Vſum prædictæ officinæ eſſe ſanguinis confectionẽ aliqui credunt; alij depurationem, vel quia ei additur bilis fermentum, vel quia ab eodem ſanguine ſeparatur bilis, vt excrementum inutile.

PROPOS. CXLIV.

Glandularum ſtructura, & mechanicus earum operandi modus exponitur.

Quòd glandulæ aliquæ ſint officinæ, in quibus ſucci aliqui fermentatiui elaborentur, & componantur, negari non poteſt, qui poſtea mirabiliter inſeruiunt æcomiæ animalis pro maceratione ciborum, pro confectione chili, ſanguinis, & ſpirituum: At quòd omnes glandulæ ſint penuaria, & officinæ ſucci fermentitij videtur incredibile. Quia lobuli glandularum videntur eumdem vſum habere, quàm Glebæ, in quibus radices capillares plantarum ſparguntur, eaſque ſtrictè amplectuntur, & in interſtitijs arenularum

Cap. 10. De Hepatis vsu.

glebæ hiantia orificia insinuantur, ad instar hirudinum, vt succum ibidem existentem absorbeant. Differunt verò lobuli glandularum animalium à glebis, seu glandulis plantarum, quia hæ vnius generis vasa habent, scilicet ea tantum, quæ succum nutritium absoluere possunt; At glandulæ sunt fasciculi complectentes extremitates trium, vel quatuor diuersorum generum vasorum, scilicet arteriarum, quæ deferunt, & eructant sanguinem ad instar pluuiæ intra omnes loculos, & diuersiculos glandulæ; Secundò neruorum, qui succum spirituosum ibidem effundunt, & aliquando ab ipsa glandula aliquid excipiunt. Tertiò vasorum excretoriorum, quæ à sanguine eructato secernunt, & excipiunt succum aliquem excrimentitium eliminandum; vt in renibus vrina separatur, vel fermentum vtile, quòd transportatur in alias officinas animalis; Quartò venarum, quæ sanguinem, aut expurgatum à sordibus, aut ditatum nouis prouentibus exugunt, reducuntque ad maximum flumen venæ cauæ.

Et primò aduerto, quòd natura cogitur radices capillares plantarum spargere in diuersas partes glebarum, vt colligant succum nutritium, qui non in vnico loco existit, sed dispersus est in locis diuersis, reconditurque in interstitijs glebarum. Insuper hac ramificatione aliud compendium consequitur Natura; fulciuntur enim flexibilissimæ, & molles illæ capillares radices, ne concidant, aut comprimantur, claudanturque, & ne à debitis locis recedant.

Sed maiori, & magis accurata solertia multiplicia vasa in glandulis distribui, & fulciri debuerant; nam vasa capillaria sanguinem, & alios succos afferentia,

& ad

& ad instar pluuiæ omnes recessus glandularum irrigantia, non poterant mutuis anastomasis cum venis, & vasis excretorijs vniri, & deosculari. Si enim arteriolæ cum venis continuarentur, neque admisceri, nec separari quicquam à sanguine posset. Et ideò frustra constructa fuisset officina glandulæ, frustra ibidem arteriæ, & venæ propè neruos, & vasa excretoria ramificata fuissent in fistulas capillares. Postea si arteriæ coniunctæ fuissent per anastomases cum vasis excretorijs, non posset sanguis excipi à venis. Itaque, vt hæc incommoda vitentur, necesse est, vt arterialis sanguis, & alij succi aduenientes, & glandulam irrigantes, euomantur, reponanturque in aliquo loco tertio, veluti penuario separato à vasis deferentibus, & excipientibus. In tali, inquam, tertio loco præclarè possunt succi aduenientes commisceri per minima, quia vbique, scilicet in singulis poris glandulæ conueniunt exilissimi canaliculi afferentes succos ad instar pluuiæ, & deinceps à tali miscella commodè possunt vasa excretoria excipere succum sibi conuenientem, & venæ suscipere purum sanguinem, prout necessitas similitudinis configurationum exigit.

Cap. 10. De Hepatis vsu.

Dubitatur modò, an supradicti loculi, seu pori glãdularum nil agant, & merè passiuè se habeant, non secus, ac vrceoli solummodò excipiant succos prædictos; an potiùs sint penuaria fermentitia, quæ alterent sanguinem in ipso transitu. Et sanè vtrumque officium præstare aliquas glandulas credibile est, vt sunt illæ, in quibus chilus, sanguis, & spiritus elaborantur, & perficiuntur. Harum tamen glandularum substantiam spongiosam, non puto similem fore massæ farinæ fermentitiæ, vel ligno dolij acetosi,

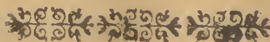
quæ

Cap. 10. De Hepatis vsu

quæ aciditatem conferunt aliæ massæ, vel vino ibidem adiunctis: nam talis actio fermentatiua requirit moram aliquam, nec absolui potest in transitu momentaneo sanguinis per dictas glandulas. Addo, quòd à continuo fluxu rapidissimo sanguinis ablueretur, asportareturque succus ille fermentatitius; & proindè virtus illa maceratiua semper magis, ac magis debilitaretur, & tandem omninò extirparetur, & euanesceret, vt videmus, quòd dolium acetosum à cõtinua aquæ fontis affusione abstersa acrimoniam prorsus amittit.

Potiùs ergo suspicor, quòd in glandulis à neruis, & alijs vasis continenter subministrantur succi fermentitij, qui non secus, ac condimenta minimis particulis sanguinis miscentur, & simul cum illis asportantur, & hac ratione fermentationes in glandulis animalis fieri posse, verisimile mihi videtur.

An glandulæ illæ, quæ solummodò separare debent succos excremẽtitios à sanguine, non puto, quòd indigeant vllo fermento: possunt enim faciliùs fluores æthorogenei ab inuicem disiungi necessitate mechanica ab incuneatione per angustissima foramina, & postea ab inuicem separari à duplici ordine vasorum, conformibus orificijs ipsis fluidis excauatorum, vt dictum est.



Bi-

Cap. 10. De Hepatis vsu

PROPOS. CXLV.

Bilis ex ſanguine in Iecore ſeparari poteſt artificio mechanico abſque auxilio alicuius fermenti.

Quòd verè ſuccus bilioſus in hepate ex ſanguine per eius vaſa tranſeunte ſeparetur, dubitari amplius non poſſe videtur; cum hoc ſuadeant euidentiſſimæ experientiæ Neotericorum Anatomicorum. Solummodò dubitari poſset, an talis ſeparatio in hepate fiat opere fermentatiuo, an verò neceſſitate mechanica per incuneationem, & cribrationem in vaſis venæ portæ exiliſſimis, & in poris glebarum, ſeu glandularum Iecoris, ſicuti in renibus vrina à ſanguine diſiungitur. Ratio, quæ fermentationem ſuadet, duplex eſt: primò enim particulæ bilioſæ videntur arctiſſimè complexæ à ſanguine venæ portæ, non verò vnitæ per ſimplicem contactum, quod conijcitur, ex eo quòd in Oximelle acetũ melli commixtũ contactu ſimplici pungit ſua acrimonia guſtus organum; at in ſanguine abdominis ſuccus amariſsimus, bilioſus, non percipitur à lingua, & ideò oportet, vt aſperitas eius corroſiua amariſſima contundatur, implicatis nẽpè eius aculeis inter glutinoſas partes ſanguinis, ſicut acetum diſtillatum à plumbo, & corallium calce dulcificatur.

Secundò ſanguis in Iecore non velociſſimo motu, vt ab arterijs in renibus eiaculatur, ſed lentiſſimo curſu à vena portæ exprimitur, vt dictum eſt; ſi igitur fortis connexio diuturno tempore diſsolui ſolet à vi

ali-

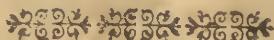
Cap. 10. De Hepatis vsu

alicuius fermenti, non videtur improbabile, quòd natura opificio fermentatiuo bilem à sanguine separet in Hepate.

At meliùs consideranti difficillima, & inuerisimilis apparebit talis fermentatio, quia oporteret, vt in glandulis Iecoris resideret succus fermentitius eiusdem naturæ, scilicet æquè amarus, ac bilis est, vel aliundè deportaretur. Vtrumque ab experientia refellitur: nam substantia glandulosa Iecoris est dulcis, & suauis saporis. Et vasa aliundè bilem in Iecur deferentia nusquam apparent. Præterea in vasis venę portæ, & in poris strictissimis glandularum Hepatis, videtur difficilè, vt in motu transitorio sanguinis absque vlla quiete conturbatio, & ebullitio fermentatiua fieri possit.

E contra pro mechanica operatione omnia bellè militant; nam adest vis motiua, quæ est impulsio sanguinis facta à compressione abdominis, & ab aere inspirato. Adest motus continuus sanguinis: adsunt subtilissimi canales Portæ, & pori glandularum, non desunt duo ordines vasorum receptioni destinatorũ. Ergo nemo negabit esse possibilem; & insuper faciliorem; & ideò potiùs mechanico opificio, quàm fermentatiuo opere secretionem bilis fieri credibile est.

Postea, vt conijcere posimus, an ab integra masa sanguinea per magnam arteriam diffusa, & à vena caua collecta separetur succus biliosus in hepate, præmitti debent sequentia Lemmata.



To-

PROPOS. CXLVI.

Cap. 10. De Hepatis vsu

Totius massæ sanguineæ, in vnica eius circulatione, solummodo vna pars, quæ minor est vigesima quinta illius per Iecur transit.

Quia in venã portæ non alius sanguis ingreditur, & exit tempore, quo vna circulatio sanguinis per cor absoluitur, præter eum, qui per arterias Mesentericam, & Cæliacam immittitur. Suntque diametri Mesentericarum arteriarum, non maiores vna quinta parte diametri trunci maximi Aortæ è corde prodeũtis; et orificia circularia duplicatam proportionem habent diametrorum. Ergo orificia Mesentericarum proximè vnam vigesimam quintam partem aperturæ maximi trunci Aortæ æquant. Cùmque moles fluidæ effusæ eadem velocitate, eodemque tempore, eamdem proportionem habeant, quam orificia fistularum, per quę transeunt, Igitur moles sanguinis, quæ effunditur ab arterijs mesentericis, et excipitur à vena portæ vna pars vigesima quinta est eius, qui tempore vnius circulationis per maximum truncum Aortæ immittitur; propterea quòd per omnes arterias æquè velociter sanguis currit. Verùm tempore, quo vnica circulatio sanguinis absoluitur, tota massa sanguinea per Aortam, & deinceps per cauam effunditur. Ergo eodem tempore moles sanguinis, qui excipitur à vena portæ, & ab eadem exit, non est maior vna vigesima quinta parte totius massæ sanguineæ, quæ per maximum truncum venæ cauæ transit.

Cap.10.De Hepatis vsu

PROPOS. CXLVII.

Bilis, quæ in Iecore colligitur à vasis biliarijs non videtur separari posse à massa sanguinea extra Abdomen existente.

Si tota massa sanguinea, quæ 20. libras superare non solet in homine, esset vniformiter infecta à succo bilioso, qui non est maior 2. libris: tunc illa pars, quæ per Iecur transit, in vna circulatione massæ sanguineæ solummodò à bile expurgari deberet; & ideò in prima circulatione vna pars vigesima quinta totius bilis in sanguinea massa existentis, scilicet vncia vna expurgaretur. At postea, quia particula sanguinis depurata miscetur, confunditurque cum reliquo sanguine impuro, adhuc à bile coninquinato, Ergo denuò in subsequentibus circulationibus successiuè proportionata pars vigesima quinta ex relicta bile expurgari debet. Quare instituto calculo, vt in expurgatione vrinæ factum est, patebit, quòd post sex horas in centesima totius sanguinis circulatione ab hepate expurgatur $\frac{1}{250}$ pars totius bilis, scilicet minùs, quàm decima pars vnciæ vnius: Et post horas 12. in ducentesima circulatione non exprimitur, nisi vna pars millesima totius bilis, quæ in homine existit, scilicet octuagesima pars vnciæ.

Hoc posito, quia bilis excreta ex massa sanguinea, vt sordidum inquinamentum non reficitur, nisi à nouo cibo, Ergo post longam inediam vnius diei parcissimè Iecur bilem excerneret, scilicet exiguam, & imperceptibilem guttulam biliosam eijceret, vt osten-

sum.

ſum eſt; talis autem bilis ſeparata ab hepate non moratur, nec retineri poteſt in poro biliario, & in canali ciſtico, cùm eorum orificia non ſint impedita, & ſint patula; & ideò ſemper bilis à prædictis vaſis exprimetur, cùm continenter ab abdomine, & ab aere inſpirato comprimatur, non ſecus, ac venæ. Igitur poſt inediam vnius diei prædicta vaſa biliaria omninò exinanita remanerent. At hoc eſt falſum, cùm poſt inediam plurium dierum, immo aliquorum menſium in ſerpentibus reperiantur veſica fellea, & porus biliarius æquè turgidi à copia prædicti ſucci, ac priùs fuerant. Igitur talis bilis non ſeparatur ex maſſa ſanguinea, quæ per arterias, & venam cauam circumducitur. Cap. 10. De Hepatis vſu

PROPOS. CXLVIII.

Bilis, quæ à Iecore exprimitur ieiuno ventre, ſpatio vnius diei, ſedecies maior eſt ea, quæ in maſſa ſanguinea exiſtit.

Quia canales biliarij non ſunt ſimiles arterijs, aut venis meſeraicis, ſcilicet non deſinunt in capillares fiſtulas, ſed potiùs ſunt ſimiles ramis venæ cauæ, quæ ad inſtar fluminum, è paruis riuulis collectis in itinere conficiunt ampliores canales. Sic pariter vaſa, bilem deferentia, exonerantur amplis, & apertis orificijs intra inteſtinum duodenum, & ſemper repleta conſpiciuntur ſucco bilioſo; inſuper aſſimilantur venæ cauæ in curſu, & velocitate, qua fluores per vtraque vaſa mouentur, quia nempè impelluntur ab eadem cauſa, ſcilicet à conſtrictione fibrarum circularium

Cap. 10. De Hepatis vſu

carumdem, & à communi compreſſione abdominis. Et quia moles fluidæ effuſæ ab inæqualibus canalibus eadem velocitate, eodemque tempore eamdem inter ſe proportionem habent, quam orificia vaſorum; ergo copia bilis eiecta à canalibus biliarijs ad molem ſanguinis per cauam effuſam in vna die, eamdem proportionem habet, quam orificia eorumdem vaſorum. Sed quia diameter capacitatis orificij biliarij pori non eſt maior trigeſima parte diametri trunci maximi venæ cauæ, & eiuſdem quoque menſuræ eſt diameter orificij canalis ciſtis felleæ, Ergo orificia circularia eorumdem duorum pororum ſimul ſumptorum ſuperabunt ducenteſimam vigeſimam quintam partem orificij venæ cauæ; & in eadem proportione erunt fluores effuſi ex eiſdem orificijs eodem tempore.

At quia in qualibet circulatione ſanguinis tranſeunt per venam cauam 20. libræ ſangninis, vt dictum eſt: ſcilicet 240. vnciæ, Ergo eodem tempore, quo vnica circulatio totius maſſæ ſanguineæ abſoluitur, effluit è canalibus biliarijs $\frac{1}{245}$ eius pars, ſcilicet paulò minùs, quam vncia bilis. Inſuper, quia in vna hora fiunt 16. circulationes ſanguinis, Ergo in 24. horis tranſeunt per venam cauam 7680. libræ ſanguinis, & vna eius quadringenteſima, ſcilicet 34. libræ bilioſi ſucci effundi debent per canales biliares intrà duodenum. Verùm tota maſſa bilis, quæ in humano ſanguine continetur, non videtur excedere duas libras: igitur copia bilis, quæ à Iecore humano ieiuno corpore eijcitur, decies, & ſepties maior eſt ea, quæ in maſſa ſanguinea continetur.

Tan-

PROPOS. CXLIX.

Cap. 10. De Hepatis vsu

Tanta copia 32. librarum bilis non generatur ieiuno humano ventre per fermentationem.

Fingi non posse puto, quòd absque cibo bilis in Iecore reficiatur, & multiplicetur ex sanguine ibidem fermentato, & trasformato, vt vinum vertitur in acetum à dolio acetoso. Nam quæ maior stultitia excogitari posset, quàm corrumpere sanguinem, thesaurum vitæ, quem tanto studio, & labore eadem natura gignit, conseruat, & auget? Et quòd magis mirere, tam insigne bonum adeò corrumperet, & in excrementum noxium transformaret, vt cogeretur id separare, & eijcere, nè suo contagio residuam massam sanguineam inficeret, non sine vitæ animalis periculo.

Si postea à fermento extra Iecur existente talis rranformatio sanguinis in bilem efficeretur, tunc stultè quoque ageret natura, opponendo tantam fermenti copiam, quæ gigneret bilem, ne dum vltra indigentiam, sed quæ ob periculum noxæ continuo labore expelli deberet. Cùmque nefas sit tribuere tantam imperitiam, & inertiam Naturæ sapientissimæ, fatendum est, copiam prædictam bilis non generari in animali, neque per fermentationem, neque vllo alio modo.

Ea-

Cap. 10. De Hepatis vſu

PROPOS. CL.

Eadem maſſa ſucci bilioſi à Iecore expulſa, peracto circulari motu, ſæpiùs reducitur ad locum, à quo diſceſſerat.

Ijſdem rationibus, quibus motus circularis ſanguinis demonſtratus eſt ab Harucio, ſuaderi quoque poteſt circulatio bilis in animali. Sicut enim ex eo, quòd cor inceſſanter ſanguinem effundit in arterijs, & tota maſsa ſanguinea (quæ 20. libras in hominibus non excedit) effunditur à corde tempore 3 vel 4. minutorum horæ, infertur neceſſariò, quod eadem maſſa ſanguinea peracto itinere totius corporis, denuò ad cordis fontem reficiendum ſemper recurrit. Sic quoque, quia tota maſſa bilioſa non multiplicatur, deficiente nouo cibo, & 2. libras non excedit, atque ſemper ex canalibus biliarijs exprimitur, inſtillaturque ſuccus bilioſus intra duodenum; Pariterque, quia tempore, quo vna circulatio ſanguinis abſoluitur, effluit è canalibus biliarijs paulò minùs, quàm vncia bilis, ſcilicet 24. quadrageſimæ vnciæ vnius. Ergo tempore, quo fiunt 40. ſanguinis circulationes, nempè in horis 2. cum dimidia, tota maſſa bilis (quæ 2. libras non excedit) effunditur ab hepate in duodenũ. Quare, vt continuetur talis effectus ab hepate, neceſse eſt, vt maſsa bilioſa peracto ſuo itinere, denuò ad Iecoris fontem bilis reficiendum reiteratis vicibus circumducatur.

Si-

PROPOS. CLI.

Cap. 10. De Hepatis vsu.

Bilis circulatio non videtur fieri poſse, tranſlata bile per cor ſanguini arterioſo commixta, ſed ſolummodò per abdomen.

Vt iter, quòd bilis percurrit in corpore animalis, noſcere poſſimus, inſpicere debemus fontem eius, Iecur nempè, & conſiderare, qua via, quo vehiculo adueniat bilis, & hinc digrediendo, quò tendat, & abeat. Et patet, à ſanguine venæ portæ adduci bilem ad Iecur, & hinc effundi in duodenum, & deinceps admiſceri ſuccis nutritijs à ſtomacho maceratis, deferrique per longum iter inteſtinorum. Quia verò vena portæ affert ſanguinem effuſum quidem ab arterijs Meſenterica, & Celiaca, & talis ſanguis antè ingreſſum in venam portæ tranſijt per lienem, & per meſenterium, vbi inficitur à varijs ſuccis ibidem collectis, dubitari poteſt, an bilis, quæ à Iecore ſeparatur, recondita fuerit in prædictis arterijs, immixta ſanguini arterioſo, an potiùs ſanguis purus abſtergendo cloacas abdominis, colligat intra venas meſaraicas bilioſas ſordes, eaſque venæ portæ tradat.

Et profectò, ſi bilis cum ſanguine arterioſo commixta fuiſset, nunquam compleri poſset expulſio duarum librarum bilis in humano ſanguine exiſtentis à canalibus biliarijs, vel ſaltem poſt 12. horas inediæ pauciſſimè inſtillaretur, vt oſtenſum eſt. Quod tamen repugnat experientiæ: ſemper enim reperiuntur ciſtis, & porus biliarius turgidi, & abundanter effundunt bilem in duodenum.

Præ-

Cap. 10. De Hepatis vsu

Præterea, si bilis expurgaretur à vasis lacteis, & per thoracicum ductum ad cor deferretur, & hinc per arterias ad abdomen, & hepar circumduceretur, sanguini arterioso commixta esset; & ideò sequitur idem absurdum iam enarratum. Insuper considero, quòd aut bilis, est succus proficuus perfectionem sanguini inducens: ergo sanguis absque bile imperfectus esset; & ideò ineptè à natura bilis à sanguine separaretur, laboraret enim ob malum animalis. At si bilis est excrementum noxium, stultitia quoque esset exugere biliosas sordes ex cloaca intestinorum, vt sanguinem inficeret, & corrumperet. Quare non videtur probabile, naturam instituisse circulationem bilis per cor, & per arterias; restat igitur, vt solummodò per abdomen absoluatur, cùm nulla alia via præter has duas, assignari possit.

PROPOS. CLII.

Quæruntur ductus, & modi, quibus circulatio bilis per abdomen fit.

Certum est, perpetuò bilem in duodenum effundi necessitate compressionis abdominis, vt dictum est, siue in intestinis adsint cibaria hactenùs in stomacho macerata, siue non. Quando adsunt cibi, tunc completa noua fermentatione in intestinis, vna pars minima bilis excernitur cum fæcibus crassis, & pars maxima eiusdem cum chilo confusa vnà cum ea, quæ de nouo colligitur, ex cibis exugitur à porositatibus parietum, seu tunicarum intestinorum. At ieiuno ventre, necessitate quoque mechanica per filtrationem ab

eis-

eiſdem orificijs, ſeu poris tunicarum inteſtinorum bilis, aut quilibet alius ſuccus ibidem exiſtens exugi debet. Cap. 10. De Hepatis vſu

Dico modò, quòd vaſa chilifera Aſellana bilem exugere non poſſunt, ſed, aut chilum purum, aut lympham ob proportionatam configurationem orificiorum excipere. Nam ſi bilem exciperent, eam ad cor deferre deberent per ductum thoracicum, & poſtea ſanguini admiſcerent. Quod falſum eſſe, oſtendimus. Quare dicendum eſt, quòd ab alijs vaſis exugatur bilis exiſtens in inteſtinis. Hæc autem vaſa alia à venis meſeraicis eſſe non poſſe videntur. Primò, quia tertium genus vaſorum præter chilifera, & ſanguinea, in meſenterio non apparet. Secundò, quia videmus in omnibus muſculis, in corde, & liene, quòd venarum amplitudo ſuperat craſſitiem ſociarum arteriarum, nõ plus, quàm ter, vel quater, cùm diametri cauitatum ſint in minori proportione, quàm dupla; at in placenta vterina ramificationes venæ vmbilicalis, tum multitudine, tùm amplitudine in maiori proportione ſuperant ſocias arterias, quàm in muſculis craſſiſſimis, corde, & liene eiuſdem animalis. Et ratio eſt, quia in muſculis venæ excipere debent ferè eamdem molem ſanguinis, quam ſociæ arteriæ effuderant; & ideò ſufficit, vt amplitudines venarum ſuperent capacitates arteriarum in eadem reciproca proportione, qua ſanguis velociùs currit per arterias, quàm per venas.

At munus venæ vmbilicalis eſt, excipere nouum prouentum ſanguinis à placenta ſubminiſtratum, qui additur ſanguini tranſmiſſo ab arterijs vmbilicalibus, qui inſeruit veluti vehiculum illius; & ideò

 opor-

Cap.10.De Hepatis vſu

oportet, vt proportio illa augeatur, v. g. ſi venæ vmbilicales ſuſcipere debent ex placenta molem ſucci æqualem medietati eius, quæ ab vmbilicalibus arterijs tranſmittitur; & ſi velocitas ſanguinis per arterias fuerit tripla illius, qua per venas vmbilicales redit, non ſufficit triplò capaciores venas effeciſse, ſed multò magis dilatari debent, ſcilicet quater cum dimidio; ſic enim excipere poſſunt ſanguinem arterialem cum additamento effuſo à placenta. Hinc patet, quòd venæ reuehere poſſunt alium ſuccum præter ſanguinem à ſocia arteria immiſsum. Hoc pariter confirmatur ab experientia: videmus enim, quòd diù morantes in balneis copiosè meiunt. Quare oportet, vt aqua à venis exugatur, & in renibus ex ſanguine ſeparetur. Modò, ſicut in placenta vterina, ſic quoque in meſenterio videmus, quòd arteria meſenterica adeò exilis eſt, vt eius diamerer minor ſit quarta, vel quinta parte diametri venæ portæ, in qua omnes meſaraicæ colliguntur. Quapropter arteriæ amplitudo, ſeu orificium non erit minùs $\frac{1}{16}$, vel $\frac{1}{25}$ parte orificij venę portæ. Et licèt tarditas motus ſanguinis in prædictis venis exigat exceſsum aliquem amplitudinis: nihilominus tam grandis, & ſuperfluus exceſsus videtur repugnare legibus regulatiſſimis naturæ, quæ proportionata vaſa ſanguini deferendo, & excipiendo efformare ſolet, iuxta exigentiam carnis, aut viſceris, qui nutriri debet.

Hinc conijcitur, quòd tam vaſta copia, & amplitudo venarum meſaraicarum facta ſit, vt excipere poſſint alium ſuccum præter ſanguinem à ſocia arteria immiſsum; & proindè probabile eſt, quòd ex inteſtinis excipiant non exiguam copiam ſucci chiloſi, cui tam-

tamquam vehiculo bilis admixta ſit, vt deinceps demonſtrabimus. Hæc poſtea collecta in vena portæ, denuò in hepate à ſanguine ſeparatur, & in vaſa bilioſa immittitur, & hinc digreſsa, denuò nouum circuitum per inteſtina, & per venas meſaraicas reiteratis vicibus abſoluit. Cap. 10. De Hepatis vſu

PROPOS. CLIII.

Neceſſitas, & vſus prædictæ circulationis bilis exponitur.

Animalia dum viuunt, ſemper indigent nouo alimento, & hoc præcipuam, & poſtremam præparationem in inteſtinis acquirit, vbi ab actione fermentatiua ſucci bilioſi, & pancreatici alimenta in chilum vertuntur. Et quia videmus, quòd bilis copioſè effunditur in duodenum, & cibis, qui priùs in ſtomacho macerati fuerant, commiſcetur, Ergo talis copia neceſsaria eſt (cùm natura ſuperfluitates abhorreat) & ideò ciborum fermentatio in inteſtinis fieri nõ poſset, niſi à copioſo fluore bilioſo immixto cum cibis, & ſimul cum eis tranſlato per totam inteſtinorum longitudinem. Talis bilis poſtea non debuit tota expelli cum fæcibus. Primò, quia expelleretur etiam chilus, cui bilis commixta erat; Secundò, quia bilis eſt ſuccus vtilis, qui ſine notabili animalis detrimento profligari non poteſt; & copioſè regenerari à cibis, & tam citò nequit, nec inſuper permanere in inteſtinis tanta copia bilis poterat; nam cibaria excurrendo à principio ad finem inteſtinorum, non ſecus, ac ſcopæ verrerent, & ſecum aſportarent bilem vna cum chilo.

Cap. 10. De Hepatis vsu

lo. Ergo tam necessaria copia bilis ad futuros vsus remoueri debuit ex intestinis, postquam ibidem fermentatiuam operam compleuit, & transportari in aliquē locum commodū, ex quo denuò redire posset ad principium intestinorum, nempè in duodenum. Ad hunc verò circuitum efficiendum, noluit natura instituere præter morem, nouum, & insolitum artificium; sed eodem simplici, & familiari motu sanguinis vti voluit, nempè per venas mesaraicas iuxta earum indolem ad instar hirudinum exugendo succum biliosū, eumque asportando vnà cum sanguine, non quidem in locū remotū, & incōmodum cordis, sed propè initium intestinorum, vt ibidem separaretur à sanguine, & denuò in duodenum instillaretur; & ob hanc necessitatem natura ipsi venæ portæ officium, & priuilegium arteriæ largita est, & Iecori officium cribri dedit, vt vasis biliferis succum excretum traducerent, vtque eum iterum ad duodenum effunderent.

Interea, quia solemne est naturæ, vnica, & eadem operatione plura bona acquirere, Primo loco per motū bilis in intestinis eiectionem fæcū crassarum à proritante acredine bilis procurauit, stimulando scilicet fibras circulares intestinorum ad se contrahendū, Secundò motu peristaltico intestinorum vrgēdo, expressionem succorum, & exuctionem in poris spongiosis peragit.

Tertiò, immiscendo particulas actuosas, & motiuas bilis chilo in intestinis, & sanguini in abdomine, quibus in locis commodè actio fermentatiua perfici potest ob amplitudinem vasorum, & ob tardissimi, & quasi stagnantis motus sanguinis.

Quartò, vt fermentatio sanguinis in mesaraicis, &

vena

vena portæ commodè fieri posset, debuerat per minima sanguis cum bile commisceri; quod præclarè effici potest in illis vasis amplis motu conquassatiuo, à compressione abdominis, & aeris inspirati vrgentia. Cap. 10. De Hepatis vsu

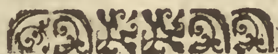
Quintò tandem, vt fluxilitas sanguinis in abdomine existentis conseruaretur, idem motus conquassationis mirificè iuuat. Et hi sunt vsus, qui hactenùs mihi innotuerunt; cætera sagacioribus inquirenda relinquo.

CAPVT XI.

De fluxu substantiæ spirituosæ per neruos.

Dari in animalibus, præter liquidos fluores, qualis sanguis est, aliam substantiam summè spirituosam, sed fluidam, quæ immediata, & proxima causa motiua corporis animalis sit, euincitur ab effectibus ipsis, quos producit. Quòdque præterea talis humor spirituosus non sit flatus, aut aer, sed habeat consistentiam liquidam, qualis est spiritus vini; & quòd generetur ex sanguine in cerebro, & per neruos diffundatur, concedunt omnes recentiores.

Horum exacta structura, & compositio, licèt ignota sit, possumus tamen aliqua meditari de eorum motionibus per neruos.



Ad

Cap. 11. De fluxu substātiæ spirituosæ per neruos.

PROPOS. CLIV.

Ad opus nutritionis animalis concurrit succus nerueus vna cum sanguine.

Pluribus experimentis, & rationibus Neoterici ostendunt, opus nutritionis non fieri, nisi à succo ex cerebro per neruos ad partes omnes communicato: Quæ rationes videri possunt apud Vvillis, & alios. Ego tamen moueor ab immensa copia neruorum, qui ad abdomen, viscera, & glandulas immittuntur, & ramificantur; in his enim locis neque sensationibus, neque motibus localibus inseruiunt. Ergo oportet, vt succum aliquem ibidem transmittant, nè sint frustra. Et quia in mesenterio chilus elaboratur pro nutritione animalis, Ergo succus nerueus concurrit ad chili compositionem, confectionemque, & per consequens ad nutritionem partium. Prętereà, quia ab extremis ramis reliquorum omnium neruorum semper intra musculos, & partes omnes instillantur succi aliqui etiam tempore somni, quando nec sensationes, nec locales motus exercentur, sed solummodò nutritioni vacatur, Ergo tunc temporis succus ille nerueus, vel complet, vel adiuuat nutritionem carnium, & reliquarum partium.

Verùm est tamen, quòd absque sanguine videtur difficile, vt à solo succo nerueo exiguæ molis reparari, & nutriri possint partes vniuersæ animalis; et ideò veram esse puto Vvillisij sententiam, quòd materia nutritionis sit sanguis, sed forma viuifica, et plastica à succo nerueo subministretur.

Spi-

PROPOS. CLV.

Cap. 11. De fluxu ſubſtātiæ ſpirituoſæ per neruos.

Spiritus per eoſdem canales nerueos contrarijs motibus agitari.

Quia actio volitionis, qua motus locales in animali præcipiuntur, exercetur in cerebro; executio verò, & paſſio recipitur in muſculis, qui validiſſimè inflantur, contrahuntur, & ſuſpendunt pondera ingentia: & viæ, per quas actio cõmunicatur, aliæ non ſunt, quàm nerui, eo quòd ipſis reſectis, aut ſtrictè legatis ceſſat motus, & ſenſus, nec actio phyſica in diſtans abſque motu localis corporis alicuius intelligi poteſt, Ergo neceſſariò aliquis motus trãslatiuus, vel impulſiuus à ſpirituoſis ſuccis per neruos à cerebro ad muſculos deriuatur.

E contra, in actione ſenſitiua conſtat motiones ab extrinſecis obiectis aduenientes cõmunicari per neruos ad cerebrum, nempè ad regiam ſenſitiuæ facultatis. Quare neceſſe eſt, vt per eaſdem vias neruorum ſucci ſpirituoſi ferantur contrarijs motibus à principijs neruorum in cerebro exiſtentibus ad eorum extremitates, quando artus mouentur; & ab extremis terminis ad eorum principia in actione ſenſitiua.

Præterea euidentiſſimis Neotericorum experimentis conſtat, per neruos effundi ſuccum nutritium, à quo ſaltem vnà cum ſanguine partes deperditæ reficiuntur; & talis motus localis fit à cerebro ad partes extremas: E contra ab vltimis confinijs neruorum communicantur ſucci cardiaci, & venenati ad cerebrum. Igitur per eaſdem vias neruorũ duos motus contrarios ad extra, & ad intra fieri neceſſe eſt.

Non

Cap. 11. De fluxu substãtiæ spirituosæ per neruos.

PROPOS. CLVI.

Non fieri contrarias actiones ad intra, & ad extra per neruos à facultate incorporea, nec à concussione fibrarum tensarum.

Non immorabor in refellendis illis incorporeis facultatibus, quas omnes ferè irrident; sufficiat innuere, quòd vis incorporea non indiget vijs, aut canalibus neruorum, per quos transmitti debeat, & ideò fortiter ligato neruo impediri non posset transitus facultati incorporeæ sensitiuæ, aut locomotiuæ.

Alij putant, actum sensationis, & imperij voluntatis communicari non per motum succi neruei intra tubulos fibrarum neruorum, sed per ipsasmet fibras, & membranas tensas, eo prorsùs modo, quo fides citharæ tractæ, & tensæ, si tangantur in vna extremitate, subitò concussio, & tremor diffunditur, communicaturque vsque ad oppositam extremitatem.

Verùm, quòd talis imaginatio adaptari neruis animalis non possit, patet ex eo, quòd nerui in corpore animalis non directè tracti, nec tensi, nec sunt duri, & rigidi, vt virgæ ferreæ, sed sunt molles, inflexi, laxi, & circumuoluti circa carnes, circa vasa, & viscera mollia, & cedentia, nec sunt alligati terminis firmis ad instar clauorum, sed potiùs terminis mollibus, nẽpè cerebro, & carnibus. Igitur est impossibile, vt concussio, tractio, ictus, aut tremor diffundatur, & communicetur, neque ad cerebrum ab obiectis sensibilibus externis, neque ad musculos ab imperio voluntatis: sicuti videmus in funiculo gossipij molli, laxo, & compli-

plicato, quòd percuſſo vno eius extremo, ictui cedendo motio non communicatur reliquis eius partibus. Eatenus enim mollia, & laxa corpora à duris, & tenſis differunt, quatenùs illorum vna pars moueri quidem poteſt, quieſcentibus reliquis collateralibus, cùm in duris, & tenſis impoſſibile prorsùs ſit, vt vna pars eorum moueatur, quin integra moles, ſcilicet omnes partes ſimul eodem momento, eademque velocitate agitentur, concutianturque.

Cap: 11. De fluxu ſubſtãtiæ ſpirituoſæ per neruos.

PROPOS. CLVII.

Exponitur artificium mechanicum, quo ſuccus ſpirituoſus per eoſdem ductus nerueos ad extra, et ad intra agitari poteſt.

Diximus, duplici motu contrario ſpiritus per neruos agitari. Primus eſt ille, quo motiones locales articulorum fiunt, & ſenſationes cerebro communicantur: de his primò agendum eſt. Pro quorum inquiſitione repetendum eſt, quòd fibræ nerueæ, neque ſunt omninò ſolidæ, plenæ, & impermeabiles, neque ſunt tubuli caui, et inanes, ſimiles arũdinibus, ſed ſunt canales repleti ſubſtantia quadam ſpongioſa ſimili medullæ ſambuci. Talis autem fibrarum medulla ſpongioſa facilè à ſucco ſpirituoſo cerebri, cui annectitur continenter madefieri, et ſaturari vſque ad turgentiam poteſt; ſicut videmus, ſpongias, & filtra ab aqua contigua ſaturari.

Poſtea obſeruo, quòd inteſtinum ouillum perindè turgidum redderetur, ſi ſola aqua repleretur, ac ſi eius cauitas contineret ęquè amplum funiculum ſpon-

 gioſum,

Cap. 11. De fluxu substātiæ spirituosæ per neruos.

giosum, & hoc ab aqua imprægnaretur: vtroque enim modo turgefieret, & à qualibet leui compressione, aut ictu illato in vna intestini turgidi extremitate, momento concussio communicaretur vsque ad alterum extremum. Igitur eodem modo fibrarum neruearum tubuli, habētes medullam spongiosam, saturari possunt vsque ad turgentiam à succo spirituoso cerebri; & tunc si vna eius extremitas comprimatur, impellatur, percutiatur, aut vellicetur, subitò commotio, & concussio, aut vndulatio vsque ad alterum extremum communicari debet, eo quòd ob contiguitatem, ordinata serie partes subsequentes vrgendo anteriores, vsque ad vltimum ictum, et impulsum communicant.

Hinc sequitur, quòd ab illa leui motione spirituum, qua actus imperij voluntatis in cerebro exercentur, possint fibræ, seu ductus spongiosi succo spirituoso turgidi aliquorum neruorum concuti, aut vellicari, et proindè conuulsiua irritatione concutiendo totam nerui longitudinem, possunt ab eorum extremis orificijs exprimi, & eructari guttulæ aliquæ spirituosæ intra correspondentem musculum, vnde ebullitio, et displosio, qua musculus contrahitur, et tenditur, subsequatur.

E contra, leuiter compressis, percussis, aut titillatis extremitatibus neruorum sensoriorum, qui ad cutem, linguam, nares, aures, aut oculos desinunt, necesse est, vt subitò concussio, vndulatio, et titillatio succi spirituosi, intra tubulos contenti, diffundantur per totam longitudinem illius nerui, quousque pertingat ad cerebri determinatam partem, cui fibræ nerueæ adnectuntur; in qua facultas animæ sensitiuæ ex loco cerebri pulsato, ex ictus vehementia, ritu, et modo motionis

tionis iudicium de obiecto motum inferente pronunciare valeat.

Cap. 11. De fluxu substãtiæ spirituosæ per neruos.

Quòd autem talis irritatio facta in vno termino nerui, diffundi, communicarique possit eodem momento in locis dissitis absque eo, quòd termini extremi actu tangantur, pungantur, aut vellicentur, facilè suadetur, quia nerui eius naturæ sunt, vt mordicato vno eius termino, sensus doloris in alio loco ab eo dissito percipiatur; quòd patet plurimis experimentis. Videmus enim, quòd leuiter titillatis naribus, aut auribus, concutiuntur, irritanturque nerui pectoris, diaphragmatis, et abdominis, adeò vt motus conuulsiui vehementes sternutationis, et tussis excitentur. Et passim obseruamus, quòd lęsa spinali medulla ob cõtusionem, aliquando in genu, et crure dolor percipitur.

Patet igitur ex dictis, quòd illi, qui motus contrarij censebantur in eisdem nerueis canalibus, re vera non sunt motus progressiui, et transitus ab vno extremo termino ad alium, vt scilicet in actu motionis articuli succus spirituosus momento integrum iter conficiat à cerebro per totam nerui longitudinem vsque ad musculos; et è contra in actu sensationis progressiuo motu spiritus feratur ab externis animalis partibus vsque ad cerebrum; sed sufficit, vt fiat concussio, et vndulatio quædam succi contenti intra fistulas turgidas; quã cõcussioné facilè fieri posse ostédimus exemplo intestini turgidi: Vnde deducitur nedum possibilitas; sed etiam verisimilitudo prædictæ operationis.

Restat solummodò scrupulus dissoluendus. Qua nimirum ratione eodem tempore per eumdem ner-

Capt 11. De fluxu substãtiæ spirituosæ per neruos.

uum duo motus concussiui contrarij simul fieri possint, vt in lingua simul motus localis, & sensitiuus exerceri possunt, quando scilicet frustum rabarbari ab ore expellitur, & simul amarities percipitur, & musculi omnes percipiunt dolorem puncturæ gladij, dum validè contrahuntur.

Cui difficultati duplici modo fieri satis mihi posse videtur. Primò, quòd non per eosdem ductus fibrosos fiant prædictæ contrariæ concussiones, sed per distinctos, vt scilicet per quas fibras effunditur motus imperij voluntatis, non excipiatur motus sensus dolorifici, sed per alios diuersos.

Sed veriùs secundò, quia vndulatio succi in fistulis contenti concipi non potest absque motu reciproco ante, & retro vrgendo alternis ictibus duas oppositas eiusdem nerui extremitates, non secus, ac in tremore contingit. Quare re vera concussiones illæ contrariæ non fient eodem, sed distinctis temporibus: qui ob frequentiam, & breuitatem distingui non possunt, & ideò obscurantur; vt passim in plurimis interruptis sensationibus, & motionibus decipimur.

Transeo ad alium motum contrarium, qui per neruos efficitur.

PROPOS. CLVIII.

Succum nerueum nutritiuum, diuersum esse à spiritibus, qui animales functiones locomotiuas, & sensitiuas exercent.

Quòd talis succus nerueus nutritiuus sit diuersus ab

illo,

illo, qui ſenſationes, & motus voluntarios exercet, conijcitur ex eo, quòd operationes animales potiùs conſumptionem, languorem, & diminutionem ſpirituum impetum facientium, & corporis totius animalis, quàm reparationem inducunt. Quare actiones, & motiones locomotiuæ, & ſenſitiuæ n e dum impediunt nutritionis actum, ſed prætereà cooperantur ad deperditionem, & conſumptionem partium animalis. E contra videmus, tunc ſolummodò animales ſpiritus, & ſolidas partes deperditas refici, repararique, & inſuper animal augeri, & vegetari, quando ſcilicet, neque voluntarium motum localem, neque ſenſationem vllam exercet tempore ſomni, quando animal veluti mortuum quieſcit. Hoc confirmatur ex ſomno perpetuo, & profundo Embrionis in vtero materno, & à ſomno frequentiſſimo, & graui Infantium, quando nimirum inſigniter, & velociter nutriuntur, & creſcunt; & è contra ex breui interrupto, & ſemiuigili ſenum ſomno, in quibus non omnes, ſed aliquæ partes deperditæ ægrè, & lento progreſſu reparantur, eò quod aliquæ partes arefactæ, & marcore conſumptæ incapaces ſunt nutritionis.

Cap. 11. De fluxu ſubſtātiæ ſpirituoſæ per neruos.

Hinc conijci poteſt, diuerſę naturæ eſſe ſpiritus loco motiuos, & ſenſitiuos ab illo ſucco, qui nutritioni inſeruit. Si enim vnum, & idem eſſet tempore, quo maximè nutrimur, tunc ſuccus nerueus motu progreſſiuo à cerebro diffunderetur ad irrorādos omnes muſculos; quare deberent eodem tempore ſimul contrahi, & producere vniuerſalem quamdam conuulſionē; quod eſt falſiſſimum. Prætereà eodem tempore nutritionis non poſſent denuntiari ad cerebrum motiones ſenſibiles externorum obiectorum, quia rapiditas

eſ-

Capi 11. De fluxu substãtiæ spirituosæ per neruos.

effluuij succi nutritij à cerebro descendentis ne dum impediret, sed omninò repelleret impulsus, & vndulationes sensitiuas sursum tendentes.

Diuersus ergo videtur esse succus nerueus nutritius à spiritibus locomotiuis, & sensitiuis quoad temperiem, & energiam operandi, hi quidem nobilissimi, acres, sulphurei, salinique actiuissimi sunt, vt spiritus vini; illi verò dulcissimi, & soporiferi potius quietem suauem, quàm dissolutionem, & virium languorem inferentes.

PROPOS. CLIX.

Inquirũtur viæ in ipsismet neruis, per quas succus nerneus transmittitur è cerebro ad reficiendas partes animalis.

Ex eo, quòd succus nerueus nutritiuus diuersus est à spiritibus loco motiuis, & sensitiuis, planè deducitur, quòd ille simul cum istis ferri non possint per eosdem canales, eodemque tempore ad sua munia exercenda, tùm ob rationes superiùs indicatas, tùm etiam, quia naturæ, & temperies, adeò diuersæ confunderentur, debilitarentur, & alterarentur, & ideò se mutuò impedirent, & proindè operationes, quas efficere deberent, diminutæ, aut prauæ resultarent; quod quidem esset contra institutum naturæ. Quapropter concedendum est, vias, per quas succus nutritiuus à cerebro per neruos ad partes deperditas resarciendas transmittitur, diuersas esse ab illis tubulis fibrarum neruearum, per quos spiritus locomotiui, & sensitiui communicantur.

Quòd

Quòd postea tales diuersæ viæ in eisdem neruis dari possint,non videtur omninò rationi aduersari. Aduertendo, quòd nerui sunt fasciculi fibrarum, seu canaliculorum intra sacculos,seu vaginas membranosas contentorum, & sicut in consimilibus fasciculis, ex subtilissimis filis vitreis constantibus, videmus, quòd spatia, & interstitia lateralia filorum id ipsum præstant, & supplent officium tubulorum, seu siphunculorum vitreorum; eodem sanè modo interstìtia illa filorum exugunt liquores, eosque eleuant ad instar spongiæ, ac tubuli siphunculorum absorbent. Cap: 11. De fluxu substātiæ spirituosæ per neruos.

Quare non videtur impossibile in fasciculis nerueis, vt interstitia fibrarum eius intra vaginas membranosas contenta vicem suppleant alterius generis canalium, & per eiusmodi interstitia percolari possit alius succus diuersùs ab illo, quo tubuli spongiosi fibrarum replentur. Et hic forsan est succus nutritiuus, qui à cerebro emandatur ad partes extremas animalis pro earum nutritione, vnà cum succo alibili in sanguine contento.

Restat modò inquirendum,quomodo succi diuersæ indolis in cerebro existentes,possint absque confusione in distinctis canalibus neruorum insinuari; hoc autem deinceps suo loco exponetur.



Ex-

Cap. 11. De fluxu substãtiæ spirituosæ per neruos.

PROPOS. CLX.

Exponitur motus contrarius succi neruei ad cerebrum.

Theoria superiùs exposita multò faciliùs aptari posse videtur in illis neruis, qui sensationibus ferè nihil inseruiunt, & qui ad motiones locales musculorum artuum destinati non sunt, cuius generis sunt illi, qui ad glandulas, ad viscera, & abdomen desinunt, & sparguntur. Hi enim constant pariter ex fasciculis fibrarum, quæ vagina, seu sacco membranoso includuntur. In hisce porrò neruis fieri motiones contrarias, videtur certissimum; quia è cerebro transmittitur succus nutritius per neruos ad partes animalis: & vicissim è glandulis, ex visceribus, & à cute vniuersa trãsmittuntur ad cerebrum succi spirituosi depurati, vel deprauati, & infecti à contagio, mixtione, separatione, aut alteratione partium proficuarum, vel noxiarum, vt patet in cardiacis, & venenis, qui per alias vias, quàm per neruos, ad cerebrum traduci non possunt; quod euincitur ex celerrima, & momentanea eorum actione. Si enim per venas, aut per vasa lymphatica transferrẽtur ad cerebrum succi cardiaci, vel venenati, tunc primo loco ex mixtione cum massa sanguinea, & cum alijs humoribus valdè debilitaretur, & dissiparetur illorum energia. Secundò, guttula exigua veneni viperæ, aut olei Zabui misceri, & diffundi vniformiter non posset in omnibus partibus gurgitis sanguinis venæ cauæ amplitudinem occupantibus in illo sollicito cursu; & ideò casu, & rarò con-

tinge-

tingere posset, vt pars sanguinis à guttula venenosa infecta insinuaretur in ramum Aortæ ascendentem, & non potiùs in duplo ampliorem ramum descendentē, in quo expelli posset per renes, aut per alia vasa excretoria viscerum: & in tali casu nullam noxam venenum afferret; si verò ad cerebrum pertingeret, satis tardè in tam longa, & salebrosa via effectum stupiditatis afferret. At nos videmus, quòd momento à viperæ morsu vires animales prosternuntur; ergo non per longam, & perplexam viam venarum tardo motu à sanguine peragratam, sed per neruos ipsos venenata guttula illa cerebrum afficit. Quod aliundè confirmatur ex momentaneis deliquijs, quæ producuntur ex contusionibus, aut puncturis neruorum. Quare dubitandum non est, succos cardiacos, & venenatos per neruos ad cerebrum deferri.

Cap. 11. De fluxu substātiæ spirituosæ per neruos.

Modò disquirendum restat. Primò, an prædicti succi transferantur motu locali *vnà cum succo nerueo* ab extremis confinijs neruorum vsque ad cerebrum: an verò solummodò virtus eorum, aut motio communicetur.

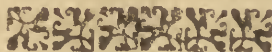
Et sanè hoc postremum mihi videtur impossibile, nam succi quamtumuis spirituosi, & actiui, semper corporei sunt, & in distans agere non possunt, nec absque contactu physico augere, viuificare, aut prosternere animales spiritus possunt, scilicet, nisi sua corporali præsentia augeant corporeos quoq; spiritus animales, se miscendo cum illis; aut eos expellant, & transforment. Quare capi non posse videtur, quòd talis actio fiat absque motu locali succi neruei, excurrendo totam longitudinem nerui vsque ad cerebrum.

Capi 11. De fluxu ſubſtãtiæ ſpirituoſæ per neruos.

Secundò, videndum, an talis motus retrogradus fiat per cauitates fiſtularum neruearum, an per interſtitia earumdem fibrarum.

Et quidem viæ, quibus ſucci cardiaci, & venenati ad cerebrum perducuntur, non videntur eſſe tubuli fibrarum, quia repleti ſunt iam dicta ſpongioſa ſubſtantia, ſemper turgidi ſucco ſpirituoſo; & proindè per has valdè impeditas, & ſalebroſas vias difficilè penetrare, et excurrere ſucci cardiaci, & venenati vſque ad cerebrum poſſent.

Magis expeditæ videntur viæ, per quas ſuccus nutritius diffunditur motu quoque locali, nempè per interſtitia fibrarum neruearum, faſciculos componentium. Per has, inquam, vias motus ſuccorum, vſque ad cerebrum peragi poſſunt, non eodem, ſed diuerſo tempore ab eo, quo ſuccus nutritius effunditur à cerebro; nouum enim non eſt, vt per eoſdem canales in animalibus motibus contrarijs excurrant duo diſtincti fluores, dummodò diuerſis temporibus peragantur motus, qui proindè impedire ſe mutuò non poſſunt. Hoc paſſim contingit in ductibus ſaliualibus, per quos directo motu ſeroſitas ſaliualis eijcitur à glandulis in cauitatem oris, et è contra motu retrogrado vinum, et iuſcula in ore conquaſſata abſorbentur ab iiſdem ductibus, feruntur que ad glandulas, et inde per neruos ad cerebrum momento tranſmiſſa vires animalis reficiunt.



Ex.

PROPOS. CLXI.

Cap. 11. De fluxu substātiæ spirituosæ per neruos.

Exponitur ratio mechanica celerrimi motus succi neruei à cerebro descendentis, & ad ipsum recurrentis.

Ex superiùs relatis experimentis celerrimæ refectionis, quam inducunt succi cardiaci,& noxæ,quam succi venenati cerebro inducunt, deducitur, quòd prædicti succi celerrimo motu, momento ferè, longum iter totius nerui percurrunt;vnde conijci potest, quòd effusio quoque succi nutritij à cerebro eadem sollicitudine peragatur.

Modò exponi debent modi, & causæ mechanicæ talis celeritatis.

Quia fasciculi neruei constant ex filis, seu fibris æquè longis, ac sunt ipsi nerui, Ergo æquè longa sunt interstitia inter dicta fila extensa, nimirum per totam nerui longitudinem à cerebro vsque ad illius extremum. Hæc porrò interstitia vices supplent canaliculorum strictissimorum; At quia videmus,quòd in siphunculis vitreis strictissimis, aut in interstitijs fasciculi ex eis collecti aqua impulsa à vi grauitatis eius velocissimè exugitur, eleuaturque ad altitudines eò maiores, quò cauitates eorum madidæ strictiores fuerint ad instar spongiarum; nec ab alia causa impellitur, quàm à vi grauitatis fluidi, vt ostendimus libro de Motionibus naturalibus à grauitate pendentibus, Igitur succi neruei à strictissimis interstitijs filorum nerueorum eadem necessitate celerrimo motu exugi debent, siue à cerebro versùs partes extremas,

Cap. 11. De fluxu substātiæ spirituosæ per neruos.

siue ab extremis eorum confinijs ad cerebrum, cùm canaliculi prædicti sint strictissimi, semper madidi, & adsit eadem causa impulsiua pressionis, nempè eorumdem fluidorum grauitas.

P R O P O S. CLXII.

Effusionem succi neruei à cerebro pro nutritione animalis fieri tempore somni, eiusque causam esse.

Cognitis vijs, quibus succus nerueus à cerebro effunditur pro nutritione animalis, restat inquirendũ, an talis effusio fiat tempore somni, & qua necessitate talis motus dormiendo fiat.

Et primò, quòd re vera tempore somni, vt diximus, fiat opus nutritionis, aut omninò, aut maiori ex parte, nemo ambigit. Videmus enim, quòd à somno reficimur, & nutrimur, & à continua vigilia, cibo non deficiente, debilitamur, flaccescimus, & excarnes reddimur. Diceret fortè quispiam, quòd sicuti diuitię pendent magna ex parte ex parca effusione bonorum, quæ possidentur, sic quoque in quiete, quia animalis substantia spirituosa, & organica non dissipatur in exercitijs laboriosis, locomotiuis, & sensitiuis, ideò proficuam, & iucundã experimur quietẽ à labore, quatenus iucundo sensu afficimur, quotiescunque à malis laboriosis liberamur. Hoc tamen licet ex parte verum sit, non videtur tamen sufficiens. Nam sessio, & omnimoda corporis nostri quies, & inertia diù continuata ne dum vires non reficit, nec iucunda est, sed è contra languorem, & dolorificum torporem affert, cu-

ius

ius medela eſt motus, & corporis agitatio, nempè non parſimonia, ſed earumdem virium diſpendium, & diffuſio refectionem inducit.

Cap: 11. De fluxu ſubſtãtiæ ſpirituoſæ per neruos.

Hinc conijcimus, motum, & exercitium moderatum muſculorum, & ſenſoriorum non deterere, ſed potiùs reficere animalis vires, & ſubſtantiam. Quare ſi in ſomno animalis refectio, & partium deperditarum reparatio fit, vt experientia docet, hoc continget ob aliam longè diuerſam neceſſitatem. Quæ, ni fallor, pendet ex eo, quòd diffuſio ſucci nutritij ſpirituoſi fieri non poteſt, niſi in cerebro fiat quædam ebullitio eiuſdem, ex cuius efferueſcentia, rarefactione, & circumuolutione ſubſequitur obſtructio orificiorum ferè omnium tubulorum fibrarum neruoſarum in cerebro hiantium, quibus obſtructis, mirum non eſt, neque tranſmitti ſtillicidia ab imperio volũtatis ad muſculos mouendos, neque ad cerebrum admitti poſſe denũtiationes ſenſibilium notionũ ab extremis obiectis illatarum.

Quòd verò ſomnus pendeat à prædicta ebullitione, & efferueſcentia facta in cerebro, ſuadetur ex eo, quòd à vino, crapula, & à ſuccis ſoporiferis fiunt in capite miræ perturbationes, excandeſcentiæ, vertigines, dolores, & oculorum, facieique inflationes, & rubores; quæ omnia ſymptomata ab ebullitione, & feruore in cerebro facto excitari ſolent. Cùmque ab eiſdem ſoporiferis ſomni profundi producantur, credibile eſt, ſomnum conſuetum non ſine tali ebullitione in cerebro ſuborta fieri poſſe.

Et quia tubuli fibrarum neruearum ſunt viæ, per quas vis locomotiua diffunditur ad artus, & per eaſdem motiones ſenſitiuæ denuntiantur ad cerebrũ;

Cap. 11. De fluxu substãtiæ spirituosæ per neruos.

et aliundè principia, seu orificia earumdem viarum facilè à succo in cerebro ebulliente obstrui possunt, Ergo verisimile est succum nutritium, ebullientem in cerebro, somnum producere, quatenus obstruit, orificia tubulorum fibrarum neruearum; ex quo fit, vt sensus, & motus in animali cessent.

Hæc theoria confirmatur ex illo virium defectu, languore, & torpore, vnà cum oscitationibus, & pandiculationibus, quas patimur subitò post expergefactionem, quæ omnia contingunt, nolentibus nobis; non quidem ob veram debilitatem, cum à somno potiùs vires reficiantur, augeanturque. Quare fatendum est, in statu torpido nuper expergefactorum motiones voluntarias, licet liberè in cerebro excitatas, non posse transmittere per neruos succũ spirituosum ad musculos mouendos, forsan quia nondum destructa omninò, & absterSa sunt orificia fibrarum neruearum.

Modò duæ difficultates restant disSoluendæ. Prima est, qua ratione inter dormiendum irrigatio ostiolorum fibrarum neruearum facta à succo nutritio, eiusque transitus per intestitia eorumdem canaliculorum non impellat, nec exprimat spiritum, seu succum locomotiuum, quo illi ductus turgent, à cuius expressione in somno omnes musculi concuti, & tripudiare deberent.

Huic difficultati responderi potest, quòd ad motum localem efficiendum requiritur concussio quædam conuulsiua facta à motu imperij voluntatis· at illa irrigatio succi nutritij lenis, dulcis, & non mordicans inepta est ad conuulsiuam illam irritationem faciendam; & ideò non exprimetur succus in spongiosis tubulis

bulis contentus. Præterea effluxus ſucci nutritij per interſtitia lateralia fibrarum, non eſt neceſſe, vt exprimat ſuccum in tubulis ſpongioſis contentum. Primò, quia prædicta interſtitia non ſunt impedita; Secundò, quia ſucci per ea non impelluntur violenter, veluti ab embolo, & ideò effluxus ſucci nutritij liberè, & commodè fieri poteſt.

Cap. 11. De fluxu ſubſtãtiæ ſpirituoſæ per neruos.

Altera difficultas eſt, quòd ſuccus alibilis abundanter effuſus intra muſculos efficere deberet motionem, & inflationem validam, violentamque, ſimilem diſploſioni, quæ à ſpiritu locomotiuo excitari ſolet.

Cui reſpondeo, quòd ſuccus alibilis dulcis, ineptus eſt ad excitandum in muſculis inflationem locomotiuam, cùm careat temperie illa acri, & fermentatiua, quæ neceſſaria eſt ad diſploſionem illam excitandam; imo aquoſus, & dulcis ſuccus alibilis potiùs ſedare poteſt, & ſtupefactionem inducere valet; & ideò retundet, & extinguet vim fermentatiuam, inferetque potiùs quietem, qua ſaturantur, ſedanturque carnes muſculoſæ.

Hæc omnia probabiliter contingere non poſſent, niſi viæ fiſtularum neruearum obſtructæ eſſent, aut potiùs oſtiola tubulorum ſpongioſorum in ipſomet cerebro obturatæ eſſent ab ebullitione ſucci nutritij ibidem fluctuantis, & irrigantis prædicta orificia, ex qua irrigatione facilè impediri poteſt illa vellicatio conuulſiua, quæ neceſſaria eſſe videtur, vt ſuccus locomotiuus ex tubulis fibrarum neruearum effundatur intra muſculos.

Ra-

Capt 11. De fluxu substãtiæ spirituosæ per neruos.

PROPOS. CLXIII.

Ratio affertur, quare in somno non impediatur motus cordis.

Superiùs exposita theoria de motu succi nutritij per interstitia fibrarum neruearum, licèt satisfaciat phænomenis motuum voluntariorum artuum, tamen applicari non potest motionibus cordis diaphragmatis, & musculorum intercostalium, quia in somno æquè bene, ac in vigilia mouentur. Ergo succus in cerebro ebulliens non impedit effusionem spirituum ad hosce musculos. Et profectò dubitari non posse videtur, in cerebello, & medulla oblongata ebullire succum nutritium, & ideò ibidem nerui paris vagi ad cor, & thoracem pertingentes deberent obstrui, sicut contingit in reliquis musculis artuum, cùm illi non secus, ac isti musculi, in somno reficiantur à nutritio succo. Quare suspicari licet, aut neruos paris vagi, qui ad thoracem sparguntur, non obstrui in cerebro, aut motum cordis alia lege perfici, non addicta imperio voluntatis, ad instar authomatis tàm in somno, quàm in vigilia.

At accuratiùs meditanti patebit, facilè saluari posse supradictam operationis varietatem, retenta eadem hypothesi duplici modo. Primò, supponendo, quòd nerui cordis suas radices adnexas habeant non in eodem loco cerebri, in quo succus nutritius ebullit, sed vlteriùs, prolongatis nempè eorum filamentis ad altiores cerebri summitates non madefactas à succo illo nutritio; proindèque in somno non possent orificia illo-

illorum canalium obſtrui; & ſic motus ſpiritus cordis pulſationem efficientis impediri non poſſet: & aliundè cordis nutritio perfici poſſet; quia ſuccus nutritius ebulliens circa nerueum funiculum cordis longè ab eius origine facilè per laterales eius poroſitates penetrando (vt contingit in fune intra aquam demerſo) effluere poſſet per interſtitia fibrarum ad cor nutriendum; dum tamen per tubulos earundem fibrarum non obſtructos inſtillari poſſet ſuccus locomotiuus ad pulſationes cordis efficiendas.

Cap. 11. Dè fluxu ſubſtātiæ ſpirituoſæ per neruos.

Secundò, ſaluari poteſt idem phænomenon ſupponendo, quòd orificia tubulorum fibrarum nerui cordis, ſeu pori ſpongioſæ ſubſtantiæ in eis contentæ, eius figuræ ſint, vt nequeant admittere ſuccum nutritium, ſed ſolummodò permeabiles ſint à ſucco ſpirituoſo locomotiuo; & proindè obſtrui non poſſent à ſucco nutritio commiſto, & confuſo cum ſpiritibus locomotiuis; ſicuti in renibus orificia fiſtularum vrinæ non obſtruuntur à ſucco ſanguineo, & præclarè aquoſum ſerum ſeligunt, & ſorbent, neglecto ſanguine, cui miſcebatur. Sic quoque canaliculi biliarij, & fellei excipiunt ſuccum bilioſum ſanguini commiſtū, nec obſtruuntur à ſanguine. Idipſum in reliquis viſceribus, glandulis, imò in noſtris cribris, & excerniculis verificatur. Quapropter dicendum eſt, quòd nerui cordis differunt à reliquis neruis artuum, quatenus horum tubulorum orificia, adeò ampla ſunt, ad inſtar infundibulorum, vt facilè obſtrui poſſint à ſucco nutritio; ſecùs autem in neruis cordis, quorum tubulorum orificia ne dum ſtricta ſunt, ſed ea figura prædicta, & perforata, quæ impenetrabilis, & ætherogeneis figuris ſucci nutritij, & exactè ſuccum

Cap. 11. De fluxu ſubſtãtiæ ſpirituoſæ per neruos.

locomotiuum admittere queat.

Hinc duo ſucci diuerſorum generum, ſpirituoſus, & nutritius, in cerebro confuſi, et miſti tempore ſomni effundentes duos canaliculorum ordines in eiſdem neruis cordis, nempè tubulos fibrarum ſpongioſarum, & eorumdem interſtitia, quorum illi accommodatas figuras habent ad ſpiritum locomotiuum ſolummodò excipiendum; hi verò aptas ad nutritium ſuccum admittendum, non autem illum; facilè fieri poteſt, vt ſimul, eodemque tempore ſuccus locomotiuus ad cordis pulſationes efficiendas inſtilletur; Pariterque ſuccus nutritius ad eiuſdem cordis ſubſtantiæ refectionem deferatur abſque eo, quòd vnus motus alterum impediat. Et hac ratione regula alioquin generalis, qua in ſomno motus voluntarij omnium muſculorum ceſſant, otianturque, vt refectioni, & nutritioni vacent exceptionem patitur.

PROPOS. CLXIV.

Ratio adducitur, quare non impeditur motus reſpirationis in ſomno.

Perturbari videtur theoria ſuperiùs tradita à neruis thoracis, & diaphragmatis, qui reſpirationi inſeruiunt, ſuntque ramificationes paris vagi, & intercoſtalium, qui pariter ad cor pertingunt, quia motus reſpirationis, non voluntarius eſt, quando, dormientibus nobis, ſiue non aduertentibus in vigilia, naturæ inſtinctu fit; pariterque voluntarius eſt, quatenus cohibere, augere, & minuere, vel accelerare eamdem reſpirationem poſſumus. At non proindè cogimur

mur superiùs expositam hypothesim immutare. Sufficit tantummodo aduertere, quòd ad thoracem, & diaphragma sparguntur rami neruosi, nedùm à pari vago, & intercostali, sed etiam à spinali medulla deriuati. Hinc fieri potest, vt in vigilia iuxtà voluntatis arbitrium per neruos à spina prodeuntes fiat consuetus motus respirationis; & in somno hi nerui vertebrales, seu eorum radices in cerebro existentes possunt à succo nutritio ebulliente obstrui; & reliqui rami neruei paris vagis, & intercostalis ad thoracē, & diaphragma pertingentes, qui eamdem formā, & structuram habent, quàm illi, qui ad cor deferuntur, illæ radices neruosæ possunt æquè bene somnum locomotiuum excipere, ac cor continenter tempore somni excipit. Et sic continuari respiratio in somno potest. Licèt in vigilia alterari possit eo modo, quò volumus, non autem omninò impediri.

Cap. 11. De fluxu substātiæ spirituosæ per neruos.

P R O P O S. CLXV.

Quare inter dormiendum aliquando motus Artuum fiant, inquirere.

Si in somno obstructis neruis, nec sensationes ab externis obiectis trasmitti ad cerebrum, nec motiones locales imperari possunt, cur dormientes circumuoluuntur, aliquando brachia mouent, & calcitrant; atque noctambuli perambulant, & alias motiones ordinatas edunt? Et licèt interna facultas non sit sopita; & vigeat agitando, & réuoluendo imaginationes hactenus in animo impressas, tamen non facilè percipitur, quomodo obstructis vijs neruorum, locales mo-

Cap. 11. De fluxu substãtiæ spirituosæ per neruos.

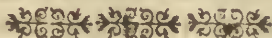
tus exerceri valeant. Dici posse suspicor, quòd motus illi aliquando sint conuulsiui, quatenus nerui à succis in tubulis eorum contentis fermentatiuo quodam motu irritantur. Et hoc fieri vt plurimum posse somniando.

Verùm in noctambulis difficilior est solutio problematis: impeditæ enim omninò sunt denuntiationes sensitiuæ externorum obiectorum, nihilominus liberè instillari possunt succi locomotiui ad musculos agitandos: forsan, quia succi nutritiui ebullientes, in noctambulis nimis narcotici, & ideò stupefaciunt facultatem sensitiuam, non verò vim motiuam refrenare possunt, quia motus imaginationis vices voluntatis exercendo, imperant motus locales, qui postea ex habitu acquisito ordinata methodo exercentur.

CAPVT XII.

De succo spirituoso seminali, eiusque genesi, motu, & natura.

Postquàm egimus de spiritibus animalibus in cerebro genitis, atque de eorum motionibus, differere modò debemus de spiritibus alterius generis, nempè de succo seminali viuacissimo, & actuosissimo, qui in testibus conficitur. De cuius generatione, motibus, & natura aliqua attingemus, & primò.



Te-

PROPOS. CLXVI.

Cap. 12. De succo spirituoso, seminali eiusque genesi, motu, & natura

Testiculorum structura, nuper reperta, exponitur.

Satis oscitanter antiqui Anatomici structuram, & vsum testiculorũ inquisierunt. Alij moles carneas esse dixerunt, & nulla alia de causa à natura fabrefactas fuisse, nisi vt suo põdere vasa dilatarẽt. Qui verò seminis officicinas esse crediderunt, aut à spõgiosa pororũ structura eorundem exugi aquosam serositatem ex semine (contra quos acriter Galenus insurgit) aut à medullari, & glandulosa eorundem substantia transmutari sanguinem, vel lympham in semen censuerunt.

Has omnes imaginationes apertè reiecit accurata recentiorum anatomica obseruatio; quorum primus fuit Clar. Auberius, qui dum Pisis anatomiam profiteretur in meis ædibus anno 1657. mihi, & Clariss. Malpighio, & alijs ostendit in testiculo ouis elixato, totam eius molem constare ex innumeris candidis columnaribus filamentis, ad instar vermiculorum extensis ab ambiente tunica neruosa ad testis axim intermedium. Tales fibræ repletæ erant succo lacteo seminali, in quibus facta leui compressione guttatim succus ille effluebat. Sed multò clariùs hoc patuit in testiculis Apri, M. Ducis Aetruriæ Ferdinandi Secundi iussu mactati, eo tempore, quo solent hæc animalia coire, quando scilicet eorum testes valde turgidi sunt succo seminali, & tunc vasa illa, quæ pulli gallinacei pennas ferè æquant, distinctè, absque vlla præparatione conspiciuntur, ob tincturam sanguineam

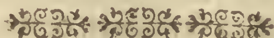
Cap:12. De succo spirituoso seminali eiusque genesi, motu, & natura

guineam inter alias candicantes fibras intercepta.

Posteà, idem Auberius meo suasu pulcherrimam hanc obseruationẽ typis excudit, addita elegãti aenea figura Florentiæ eodem anno.

Verùm, quia nemo debita sibi gloria fraudari debet, Clar. R. de Graaf posteà anno 1668. eandem structuram testium edidit, & quamplurima præclara adinuenit, non animaduersa ab Auberio. Obseruauit enim, quòd arteriæ spermaticæ partim ipsam testium substantiam penetrant, partim per epididyma, & per tunicam albugineam sparguntur: quod iniectione aquæ coloratæ per syringam, verum esse percepit. Explicuit quoque ductum epididymis in maiorem longitudinem, quàm Auberius distenderat; pariterque vidit foramen epididymis, eiusque turtuosam, & serpentinam cauitatis productionem, aqua per syringam infusa, visibilem reddidit, & alia præterea pulcherrima obseruauit.

Ex horum Clariss. virorum obseruationibus habemus, quòd arteriæ sanguinem ad testes deferunt, insuper neruea vasa propria candida testium componunt substantiam eorum, quæ in ductu neruoso per axim extenso, & postea in singulari longissimo canali epididymis producta desinunt in vasa semen deferentia, quæ ad vesiculas seminarias exonerantur: & hinc vnà cum succo è parastatis expresso in vretram semen euomunt.



In-

PROPOS. CLXVII.

Cap. 12. De succo spirituoso, seminali eiusque genesi, motu, & natura

Inquiritur structura ductuum seminalium.

Licèt oculorum acies non attingat compositionem, & intimam structuram columnularum vermicularium, ex quibus moles testis componitur, conijcitur tamen eas non esse simplices fistulas perforatas ad instar arundinum factas, vt succus seminalis per eas solummodò motu locali effluat, sicut sanguis per arterias, & venas excurrit. Sed videntur repletæ substantia quadam spongiosa; quod conijcitur ex eo, quòd è ductibus illis suspensis nõ defluit spontè succus lacteus, qui in eis continetur, sed requiritur compressio aliqua, non secus, ac è linteo madido manibus compresso aquam exprimimus.

Id ipsum confirmatur; quia licèt testiculus dissectus fortiter comprimatur constringaturque, retinet nihilominus notabilem crassitiem: ergo non à solo fluore replebantur columnulæ illæ, sed à mole crassa substantiæ spongiosæ, turgidæ reddebantur.

Et profectò, si earum interna cauitas fistulosa, & leuigata fuisset, vt sunt arteriæ, & venæ, sanguis transformari in succum spermaticum non posset. Potiùs verisimile videtur, loculos illos spongiosos esse similes fauis mellis, repletis fermentitijs quibusdam fluoribus, à quibus diuturna actione sanguis transmutatur in actuosissimum, viuacissimumque succum seminalem. Et licèt non conspiciatur origo, & continuata progressio earundem columnularum, tamen credibile est, in tunica albuginea radicari, ibidemque exugere

Cap. 12. De succo spirituoso seminali eiusque genesi, motu, & natura

re ex ſanguine ſuccum candidum glutinoſum, vnà cū eius albugineo fluore, à capillaribus arterijs effuſos; pariterque per laterales poroſitates eoſdem ſanguineos fluores imbibere, & hac de cauſa venulæ plurimæ per internam teſtis ſubſtantiam diſſeminantur, vt ſcilicet exugant ſanguinis reliquias, quę idoneæ non ſunt ad ſemen conficiendum: deſinunt poſteà prædictæ columnulæ in faſciculum neruoſum in axi teſtis poſitum, quæ in ductum longiſſimum ſerpentinum epididymum euomunt ſeminalem fluorem, & tandem per canalem ſpermaticum ad veſſiculas, & ad vretram exonerantur.

PROPOS. CLXVIII.

Elaboratio ſucci genitalis inquiritur.

Quia arteriæ ſpermaticæ paulò ante, & poſt ingreſſum in teſtes, non directo, & breuiſſimo curſu feruntur, vt ſolemne eſt in omnibus corporis partibus; ſed tortuoſo vermiculari ad latera hinc inde, ante, & retro digrediēdo, ad inſtar labyrinthi progrediuntur, & poſteà ambiunt ſubſtantiam teſtis; Inſuper omnia vaſa ſimul cum extremitate epididymum à tunica vaginali inueſtiuntur. Hinc ſuborta eſt opinio, quòd eædem arteriæ productiones candorem acquirerent; et in epididymas transformarentur; ità vt vaſa ſeminalia non ſint aliud, quàm productiones continuatæ earundem arteriarum.

At Clar. Graaf iniecta aqua colorata per ſyringam vidit, arterias intra teſtis ſubſtantiam ramificari, & infra epididymas, & per ambitum earum excurrere; & in

in ſumma vaſa arterioſa diſtincta, & diuerſa eſſe ab epididymis.

Cap. 12: De ſucco ſpirituoſo ſeminali, eiuſque geneſi, motu, & natura

Verùm eſt tamen, quòd materia, ex qua ſemen elaboratur, eſt ſubſtantia ſanguinea, quæ excipitur à teſtibus; at non integra eius congeries, ſed purior, & ſelecta eius pars glutinoſa, & albuginea, candida, ſpirituoſa, & viuifica, quæ excipi poteſt à cribroſa conſimili configuratione orificiorum, pororumque, quibus vaſa ſeminalia perforata ſunt, eodem mechanico artificio, quo natura ſeparat bilem à ſanguine in hepate, & vrinam in renibus, vt dictum eſt. Quòd porrò talis flos ſanguinis candidus, ſolummodò à teſtis ſubſtantia, ſeù ab eius columnulis ſpongioſis excipiatur, ex eo conijcitur, quòd plurimæ venulæ intra profundam teſtis molem diſperſæ, exugunt craſſiores ſanguinis reliquias impuras rubicundas; & ductus lymphatici pariter excipiũt ſeroſitates aqueas cum alijs inquinamentis.

Poſteà flori illi ſanguineo in teſtibus relicto, nedum additur ſuccus ſpirituoſus nobiliſſimus à neruis, ſed prætereà diuturno labore chimico à fermento in columnulis ſpongioſis teſtium contento exaltatur, ſcilicet ſolutis vinculis partes ſpirituoſæ, & ſe mouentes libertatem nactæ viuificam energiam ſummè actiuam exercere valeant.

Quòd, inquam, talis fermentatio fieri in teſtibus poſſit, ſuaderi poteſt ex prolixa mora, & motus tarditate, qua ſuccus ſeminalis detinetur in capacibus illis ſpõgioſis columnulis, & in prolixo, & intricato canali epididymum, ſicuti in inteſtinis prolixis, & tortuoſis animalium per fermentationem chilus elaboratur.

Prætereà in tranſitu, in cuneatione, & quaſi te-

Cap: 12. De succo spirituoso seminali eiusque genesi, motu, & natura

rebratione per labyrintheos ductus testium, consentaneum est, vt succi spirituosi, eorumque partes acquirant insignes, & diuersas situationes, posituras, configurationes, & impetus motiuos animasticos, similes, eiusdemq; indolis, quibus variæ partes animalis, quòd generari debet, apti nati sunt moueri. Porrò talis vis motiua à semine contacta tam valida, & efficax est, vt ad instar facultatis magneticæ, vel seminum veneni, aut pestis penetrare momento possit per vteri poros, & sua ineffabili energia agitare, affingere, & animare authoma embrionis in ouo efformatum, eiusque partes organicas, vt motiones inchoare valeant ea methodo, & periodo, prout exigit vitalis, & animalis operatio.

PROPOS. CLXIX.

Testiculorum substantiam, & organicam structuram similem cerebro quodammodo esse.

Naturæ lumine dignoscere solemus viscerum similitudinem, vel diuersitatem inter se, ex ijs, quæ sensibus apparent, nempè ex consistentia, colore, sapore, configuratione, structura, & ex officijs, & operationibus eorum. Sic persuademur, cerebrum diuersum esse à corde, hepate, liene, renibus, & stomacho, quia cerebrum mollem consistentiam, mediam inter glandulosam, & medullarem substantiam habet, candidam, dulcem, lacteamque ex fistulis tortuosis compositam; alia viscera carnosam consistentiam, rubicundam, & diuersam figuram, & structuram à cerebro habent. Prætereà cerebrum est officina spirituum, reli-

reliqua viſcera, aut chilum, aut ſanguinem conficiunt, purificant, aut complent, perficiuntque.

Cap. 12. De ſucco ſpirituoſo, ſeminali eiuſque geneſi, motu, & natura

E' contra, quia thimum, Pancreas, parotidæ, & aliæ glandulæ habent mollem, et albam ſubſtantiam dulcis, et lactei ſaporis, componunturque ex lobulis, in quibus arteriæ, nerui, venæ, et vaſa lymphatica ramificantur, duo prima vt immittant, poſtrema, vt exugant ſuccos ad inſtar radicum arborum ex glebis, habentque prætereà vaſa excretoria: vnde concludimus, omnes eſſe glandulas, et ſimilem naturam, et vsũ habere.

Eodem modo, quia videmus, quòd teſtium ſubſtantia aſſimilatur, non quidem glandulis, aut viſceribus, ſed cerebro, eſt enim illorum ſubſtantia, mollis, candida eiuſdem grati ſaporis, ac cerebrum; ſimilem configurationem teſtes habent, cum conſtent ex columnulis, ſeu fibris nerueis ſimilibus ſpongioſis, lacteo ſucco dulci repletis ſicut cerebrum, in eis effunditur ſanguis ab arterijs ramificatis, & reſiduum exugitur à venis, & à vaſis lymphaticis, vt in cerebro; in teſtibus ex ſanguinis flore elaboratur ſuccus ſpirituoſus viuificus ſeminalis, ſicuti in cerebro efficiuntur ſpiritus, ſeu ſucci vitales, & animales; & tandem è teſtibus egrediuntur productiones neruoſæ epididymũ, & vaſorum ſemen deferentium, ſicuti è cerebro propagantur neruorum ramificationes, quæ ſpiritum animalem deferunt ad viuificandum, & mouendum corpus vniuerſum.

Quid ergo vetat, vt teſtes alterum cerebrum ſui iuris reputemus? eorum quippè fabrica deſtinata videtur à natura, non ob bonum indiuidui, ſed ad ſpeciei conſeruationem, vt nimirum vitales, & anima-

Cap. 12. De succo spirituoso seminali, eiusque genesi, motu, & natura

ſticos ſpiritus, non vt ſenſationes, & locales motiones indiuidui adminiſtrent, ſed vt aliud ſibi ſimile indiuiduum procreent.

Hinc forſan eſt, quòd in teſtibus tam pauci, & exiliſſimi neruiculi à cerebro propagentur, vt aliqui anatomici negauerint, neruos ibidem diſſeminari; quia nempè teſtes proprijs neruis abundant, ſcilicet ſui generis propagatis à cerebrali teſtium ſubſtantia, quæ ſui iuris eſt, nec cerebro, ſeù regiæ animalis facultatis ſubijcitur.

Fit quoque, vt cerebri conformatio ſubitò ab initio in embrione perficiatur, quando animalis vita, ſcilicet nutritio, & ſenſatio inchoat; at teſtium authoma, non ſubitò, ſed in pubertate abſòluitur, quando nempè animal emancipatum aliud ſibi ſimile procreare poteſt.

PROPOS. CLXX.

In actu generationis, è cerebro ſpiritus animales ad teſtes transfundi grandi copia, & impetu.

Licèt cerebrum, & teſticuli ſint officinæ diſcretæ inter ſe, in quibus diuerſa munia exercētur, & ſpiritus diuerſæ indolis in eis elaborantur; quia tamen in eodē corpore animalis continentur, mirum non eſt, quòd ſe mutuò afficiant, & compatiantur: verū mirabilis conſenſus, qui intercedit inter teſtes, & cerebrū pendere videtur ob alia longe diuerſa cauſa. Videmus enim, quòd in actu venereo valdè perturbantur animalia, afficiunturque conuulſiua quadam paſſione, & veluti epileptico ſuaui deliquio: hoc autem nullo pacto fie-

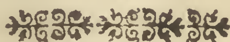
ri

ri poſſet, abſque vehementi agitatione ſpirituum animalium, & concuſſione cerebri, & totius neruoſi generis.

Cap. 12. De ſucco ſpirituoſo, ſeminali eiuſque geneſi, motu, & natura

Quòd posteà talis motus rapidus ſpirituum animalium fiat à cerebro per neruos ad teſtes, & ad vaſa ſpermatica, ſuaderi poteſt ex eo, quòd in embrionibus, ne dum multoties imprimuntur à paterno ſemine notæ, colores, & configurationes externæ faciei, oculorum, digitorum, contorſiones, & deformitates, ſed etiam bonæ, aut prauæ internæ diſpoſitiones animi, viſcerum, & membrorum hæreditantur. Et quia nulla actio phyſica concipi poteſt abſque contactu corporeo, ergo dicendum eſt, quòd ex vniuerſo corpore paterno particulæ aliquæ cum ſemine communicantur, deferētes indoles, deformitates, morbos &c.

Quòdque in ſemine in teſticulis exiſtente non præextiterint, ſed ſuperueniant, et adiungantur particulæ omnium partium ſolidarum, et ſpirituoſarum parentis tempore coitus, probatur, quia ſemen componitur ex ſanguine; ſanguis verò non ex particulis totius animalis, ſed ex nouo chilo conficitur; ergo pariter in ſemine aderint particulæ, quæ in chilo extabant, & proindè carebit particulis ab vniuerſo corpore abſciſſis.



Succus

Cap. 12. De succo spirituoso seminali, eiusque genesi, motu, & natura

PROPOS. CLXXI.

Succus spirituosus in testibus elaboratus, est potentissimum elisir, seu balsamum ne dum prolificum, sed etiam animum, et corpus generantis augens, et perficiens.

Videmus, quòd pueri voce, robore, et moribus potiùs fœminis, quàm viris perfectis assimilantur; mutantur postea in pubertate, repentè quidem dilatando tracheam, vocem augendo, barbam emittendo, et totius corporis robur, et firmitudinem acquirendo: cùmquè hæ omnes mutationes semper consequantur eodem tempore, quo seminalis elaboratio in testibus primò efficitur; et è contra quotiescunque ab ægritudine, vel ab externa causa impeditur, aut prohibetur prædicti seminis confectio, deficiunt quoque signa virilitatis, nempè, nec fit vox sonora, nec barba enascitur, nec animus, et corpus roborantur; ergo semen de nouo elaboratum in testibus erit vera causa prædictorum effectuum, scilicet talis energiæ est, vt possit virilem perfectionem conferre; quandoquidem illa censetur vera causa alicuius effectus, qua posita sequitur, et ablata, tollitur prædictus effectus.

Id ipsum confirmatur, quia videmus, quòd animalia, quæ statis temporibus, aut vere tantùm generationi vacant, scilicet, quando eorum testiculi semine turgidi sunt, tunc robustiora, generosiora, iracunda, impauida, & bellicosa sunt, alijs verò temporibus pa-

pacifica, frigidiora, & timida, quando nempè testes emuncti, & exinaniti semine sunt. Ergo semen in testibus elaboratum perficit, & roborat animum, & corpus animalis.

Cap. 12: De succo spirituoso seminali, eiusque genesi, motu, & natura

Tandem apertè hoc euincitur in animalibus castratis, quæ pristinum animi vigorem, generositatem, audaciam, solertiam, & corporis robur, & fortitudinem amittunt, fiuntque debila, frigida, timida, & effæminata, animo, & corpore, vt patet ne dum in hominibus, sed etiam in equis indomitis.

Et aduerte, quòd ab animalibus coitum exercentibus subtrahitur substantia seminalis spirituosa, nobilissima; ergo potiùs debilitari deberent. E contrà in castratis non dissipata tali spirituosa substantia, deberent eorum vires augeri. Hoc autem cum sit falsum, dicendum est, quòd ipsamet seminis generatio sit causa potissima tanti roboris, & perfectionis animalis, quatenùs in substantia cerebrali testiculorum ex flore sanguinis chimica fermentatione, & mechanica cribratione elaboratur nobilissimus succus, & vitale elisir, seu balsamum, quod ne dum speciei propagationi sufficiat, sed etiam remaneat in eodem generante animali, & diffundatur potentissima sua virtute, analoga venenis, aut seminibus pestiferis, per omnes artus animalis, augendo animi, & corporis vigorem.

Concedunt aliqui recentiores, ex semine eleuari auram quandam, dum generatur, à qua corpus, & carnes immutantur, vt patet in Arietibus, qui virus succi seminalis eorum referunt, & carnes Verrium, dũ coquuntur graueolentem odorem spargunt, cum è contra porcorum castratorum carnes bene oleant.

Pari

Cap:12. De succo spirituoso seminali eiusque genesi, motu, & natura

Pari modo in fæmellis exceptio seminis masculini corpus illarũ immutat, vt experientia docet, & Clar. Graaf vidit canem, quæ lactabat felem, quando illa coiuit, felis lac illius abhorruit.

Talis profectò mutatio intelligi non potest absque contactu physico; quare necesse est, vt corpuscula spirituosa succi seminalis è testibus diffundantur ad cerebrum, ad cor, & ad omnes partes animalis potentissima sua facultate motiua, & summè actiua; non secus, ac venena, & semina pestis agitant, & corrumpunt spiritus, & omnes partes corporis animalis.

PROPOS. CLXXII.

Succus spirituosus in testibus elaboratus, diffunditur ad vniuersas corporis partes solummodò per neruos.

Quia naturæ lumine capi non potest, quòd absque corporali contactu vlla actio physica absoluatur, ergo nisi corpuscula spirituosa in testiculis elaborata transferantur ad cerebrum, neruos, & musculos, non videntur posse augere, roborare, & viuificare partes animalis spirituosas, & organicas: at quia talis elaboratio fit in testiculis remotis, & ferè disiunctis à corpore animalis, cum quo nullum commercium per vias manifestas habere videtur, præterquam per venas, per vasa lymphatica, aut per neruos, videndum per quænam ex ijs talis diffusio fiat. Et primò, quòd per vasa sanguinea spiritus seminalis non communicetur ad cerebrum, & ad omnes partes eiusdem ani-

animalis suaderi potest, quia per arterias sanguis rapido motu aduenit, & deponitur in testibus; ergo est impossibile, vt contra fluxum torrentis sanguinis succus seminalis deferatur versùs cor repulsus à sanguine ab eo recedente. Neque per venas, quia primo loco debet secerni pars crassa impura, & rubicunda sanguinis à nobiliore eius parte, & postea selectus flos sanguinis prolixa actione in longissimis ductibus proprijs testium elaborari, fermentari, & exaltari debet.

Cap. 12. De succo spiritu oso, seminali eiusque genesi, motu, & natura

Hoc patet, quia subitò post ingressum sanguinis arteriosi in testes, succus sanguineus dealbatur, non quia destruitur rubedo in toto sanguine illuc ingresso, nam si hoc esset, venulæ exugerent reliquias sanguineas candidas, quod est falsum; conspiciuntur enim rubræ. Ergo dicendum est, quòd sanguis in ipso ingressu dealbatur, quia ex eo secernitur pars impura rubicunda, & hæc exugitur à venulis capillaribus.

Videtur igitur impossibile, quod nobilissimus succus seminalis à venulis exugatur, & transportetur ad cor; primò, quia illæ venulæ excipiunt fæces sanguinis impuras: secundò, quia exugunt sanguinem subitò post ingressum in testes, & ideò ex loco valdè remoto ab eo, in quo seminis elaboratio completa est; non enim à vasis spermaticis, sed ab ipso corpore testiculi reliquias sanguinis ebibunt: tertiò semen corrumperetur, & vapidum fieret ab admistione fæcum sanguinis, quæ separatæ priùs ab illo fuerant.

Eadem ratione à lymphaticis vasis succus seminalis transportari ad cor, & ad cerebrum non posse videtur, quia sunt vasa excretoria succi serosi, qui inficiebat

Cap: 12. De succo spirituoso seminali eiusque genesi, motu, & natura

ciebat nobilissimam seminis substantiam; & ideò corrumperet, & vapidum ipsum redderet, inani labore, nempè iterum corrumpendo opificium, quod priùs ipsa natura effecerat.

Restat ergo, vt deferatur per neruos illos exiles sexti paris vagi, & per vertebrales, & per eos, qui ad vesiculas seminales ad vrethram, et penem communicantur, sicuti videmus, quòd succi maligniluis venereæ ab vtero infecto exuguntur per poros corporum neruosorum penis spongiosorum, et momento vniuerso corpori communicantur. Nec obstat contrarietas motuum in neruis, cùm fieri possint per easdem vias diuersis temporibus. Vt in prolixa intestina cæca auium succi, et recrementa intrant, et exeunt; sic per neruos spiritus seminalis ingredi potest, et ferri motu contrario ei, quo succi animales, et nutritij è cerebro diffunduntur per easdem vias, sed diuersis temporibus.

Non negabo tamen, per venas ad vasa spermatica, et ad vesiculas seminales desinentes succum seminalem diffundi posse cum refluo sanguine ad cor, et deinceps ad cerebrum, et hinc ad neruos roborandos: sed verisimile mihi videtur, vt præcipua illius pars per neruos immediatè traducatur ob breuitatem itineris, eiusque facilitatem. Quod confirmatur ex deliquio illo conuulsiuo, quo spinalis medulla, cerebrum, et genus neruosum in actu venereo affici solent, quod non per venas, sed immediatè per neruos communicari consentaneum est. Si igitur talis via è vasis spermaticis per neruos ad cerebrum datur, et frequenter per eam spiritus seminalis mouetur, quare dubitabimus, per eandem quoque diffundi spiritum

semi-

ſeminalem ad roborandum cerebrum,& reliquas partes animalis?

Cap. 12. De ſucco ſpiritoſo, ſeminali eiuſque geneſi, motu,& natura

PROPOS. CLXXIII.

Circulariter quodammodo ſpiritus in animali moueri ad inſtar ſanguinis.

Oſtenſum eſt,dari plures motus contrarios in neruis.

Primus eſt ille, quo ſpiritus animales à cerebro ad mouendos extremos artus deferuntur, & quo ab extremitatibus ad cerebrum ſenſationes denunciantur.

Secundus eſt ille, qui verè motu locali fit, ſcilicet, quo ſucci cardiaci, & venenati per neruos ad cerebrum feruntur; & contrà ſucci nutritij à cerebro ad omnes partes diffunduntur.

Tertius eſt ille, quo animales ſpiritus accurrunt ad viuificandum ſemen in teſtibus, & contra ille, quo ſuccus ſeminalis cerebrum, & genus neruoſum afficit in actu coitus, & quo roborat ſpiritus, & reliquas corporis partes.

Hi omnes motus, licèt diuerſis temporibus fiant per eaſdem vias neruorum, ſatis tamen ſuadent, admitti debere circulationem ſpirituum. Sicuti enim ex eo, quòd eadem maſſa ſanguinea continuo fluxu à corde exit, & eodem redit,infertur circulatio eius, ſic quoque conſentaneum eſt, ex continua affuſione ſpirituum,facta à cerebro,& eorũdem regreſſu ad eandem regiam animæ, inferri poſſe circumductionem ſpirituum. Et ſicuti euincitur, quòd eadem moles

Cap:12. De succo spirituoso seminali eiusque genesi, motu, & natura

totalis sanguinis, quæ à corde discesserat, ad id ipsum redit, propterea quòd in 4. minutis horarijs tota moles sanguinis à corde diffunditur, & quia eodem breui tempore non dissipatur, nec alia priori æqualis potest denuò regenerari, ergo fluxus sanguinis ex corde cessaret, nisi eadem massa sanguinis, circuitu facto, accurreret ad replendum fontem cordis. Sic quoque spiritus animales, quia grandi copia diffundi debent ad viuificandum, & mouendum vniuersum corpus, & eius partes, & hi tam citò reparari, & refici non possunt, Ergo suspicari licet, quòd ijdem spiritus (quos aliunde nouimus ad cerebrum communicari) circuitu facto, accurrant ad reficiendum, & replendum cerebrum, fontem spirituum.

Confirmatur talis suspicio ex eo, quòd fluxus succi spirituosi è cerebro tantò velocior esse debet, quàm sit fluxus sanguinis è corde, quantum spirituum mobilitas, & vehementia superat sanguinis inertis impulsionem, factam à musculo cordis.

Dices, non conspici vias manifestas. Fateor vltro; sed si sanguinis circuitus tandiù latuit, quis scit, an in posterum viæ circuitus spirituum detegantur?

Et profectò cùm vita in continuo motu consistat, & motus spirituum velocissimus esse debeat, si eadem velocitate dissiparentur, destruerenturque spiritus, planè regenerari non possent tam citò ex sanguine. Quare suspicari possumus, quòd circuitu facto ad cerebrũ redeant.

Præterea, si hoc verum non esset, regenerari eadem celeritate deberent, nè dum spiritus, qui à cerebro discedunt, sed etiam illi, qui ad cerebrum accurrunt, ad deferendas noxas venenorum, virtutes

cardiacas, & robur ex ſeminali ſucco: quod auget difficultatem.

Cap. 13. De generatione, & vegetatione plantarum.

Sed ad quid quærimus coniecturas, cùm cõſtet, motum ſpirituum à partibus ad cerebrum fieri? quare non erit à ratione alienum, circuitionem quandam efficere ſuccos ſpirituoſos vitales, & animales durante vita.

CAPVT XIII.

De Generatione, & Vegetatione Plantarum.

INnata nobis via eſt, vt à facilioribus, & notioribus ad minùs nota procedamus; cùmque plantæ ab animalibus differant, quatenus planta ſtructura faciliori, minori apparatu organorum, & minus artificioſis operandi modis, & facultatibus donantur, quàm animalia, & ijs, in quibus conueniunt; ijſdem legibus, & mechanicis artificijs natura operatur, Ergo valdè conducet cognitio generationis plantarum, vt animalium geneſis percipi poſſit.

PROPOS. CLXXIV.

In ſemine cuiuſlibet plantæ adeſt exigua eiuſdem ſpeciei plantula perfectiſſimè exarata.

Antiqui cognouerunt, in ſeminibus, ſeu ouis plantarum adeſſe nobiliorem particulam, quæ ad inſtar gemmæ eſſet rude quoddã inchoamentum futuræ plãtæ. At poſteà patuit, gemmam illam eſſe veram, & integram plantam trunco, ramis, folijs, & radicibus do-

Cap. 13. De generatione, & vegetatione plantarum.

donatam, comprehensamque à duobus crassis folijs, seu folliculis candidis, & pinguibus, à quibus plantula illa lactari ab initio potest.

Tandem Cl. Malpighius præclaro opere de anatome plantarum, ope microscopij exactissimè hanc cognitionem auxit, & perfecit. Ego tantùm proferam theoricam, quam ex B. Castello præceptore didici, & quæ deinceps meditatus sum.

PROPOS. CLXXV.

Thermometri Sanctorij constructio, & operatio ad plantæ vegetationem conducens declaratur.

Tab. 18. Fig. 13.

Omnium primus Sanctorius excogitauit organum, quo mensurantur aeris gradus caliditatis, quod postea thermometrum appellarunt, cuius structura talis est. Ampulla vitrea AB, habet collum, seù fistulam prælongam pariter vitream BC, eiusque orificium C apertum est. Posteà excalefacta vesica AB panno calido, manibus, aut alio modo, quousque aer in ea contentus aere ambiente rarior reddatur, & demergatur fistulæ os C intra aquam in catino D E F contentam: tùm à refrigerio aeris ambientis denuò aer inclusus ad pristinum statum suæ condensationis reducetur; & ideò occupabit spatium minus capacitate fistulæ, ad quod replendum ascendat aqua subiecta, vsque ad H. Talis machina sic præparata quamlibet nouam aeris mutationem ostendet; nam quando plus solito excalefactus aer ABH rarefit, tunc aquæ libella H deprimetur; & è contra eodem aere refrigerato, et ideò condensato, aqua eleuabitur supra terminum H, vsque ad I.

Hæc

Hæc ex Sanctorio. Vt verò talis machina proposito nostro accommodetur, supponamus, phialam ABC esse mollem, & distrahibilem, vt cera calefacta, aut quid simile; & præterea supponamus, totam cauitatem eius, & præcipuè canalem BC esse spongiosum; tunc quidem à radijs solis diurnis rarefacto aere in poris spongiosis ABI contento, aqua quę vsque ad I, excepta fuerat, retrocedere non posset, quia internæ spongiositates vsum valuularum præstarent; & ideò descensus aquæ semel exceptæ impediretur. Insuper, quia aliundè aer in AB excalefactus, ampliorē locum exigit, ergo inflādo vesiculas porosas molles, tota moles AB augebitur: posteà, superueniente refrigeratione nocturna, aut à vēto facta, aer in spongioso spatio AB contentus denuò condensabitur, & proindè aqua CI, vlteriùs promouebitur vsque ad B; & sic vlteriùs nouis vicissitudinibus priori similibus, nouam aquam exugendo tota moles vasis ABC inflabitur, & augebitur. Cap.13. De generatione, & vegetatione plantarum.

PROPOS. CLXXVI.

Caudex plantæ abscissus, & aquæ immersus videtur nutriri, & augeri eadem mechanica necessitate, qua supradictum Thermometrum aquam exugit.
Tab.18.Fig.14.

Sit ABC ramusculus alicuius plantæ tenellæ, vel floris, cuius abscissus pediculus C, intra aquam vasis DEF immergatur. Patet, quòd surculus BC fibris spongiosis repletus est, & summitas frondosa, vel florida BA mollis, & spongiosa quoque est, cuius copiosissimæ porositates aere succis aquosis immisto replentur.

Hoc

Cap. 13. De generatione, & vegetatione plantarum.

Hoc ſuppoſito, adueniant radij ſolares, neceſſe eſt, vt aer in illis poroſitatibus incluſus rarefiat, & ideò amplius ſpatium ſibi æquale quæret; quod cum haberi non poſſit expellendo ſuccum aqueum per orificium infimum C virgæ BC, ob valuulas, quas ſpongioſa ſtructura compreſſa efformat, & egreſſum aquæ prohibet; ergo oportet, vt parietes ſupremi molles, et diſtrahibiles porulorum expandantur, & ſic moles gemmæ foliorum, & floris augebitur, et creſcet. Poſtea ſuperueniente vmbra, & frigore nocturno, aut venti refrigerio condenſabitur aer ille, qui expanſus, et rarefactus fuerat in prædictis poris: et ideò denuò ex vaſe DEF noua aqua per fiſtulas ſpongioſas CB exurget, à qua repleri, et ſaturari debent ſpatiola exinanita in AB, & hac viciſſitudine folia, et flores AB nutriri, et creſcere poſſunt.

PROPOS. CLXXVII.

Exortus, et generatio plantæ ex ſuo ſemine, quo ordine fiat, exponere.

Exponi deindè debet, quo ordine pullulatio ſeminum plantarum fiat. Et primò à pyramide ſpongioſa radicum exugitur aqua ſibi contigua, ſiue in vaſe contenta, ſiue in vapores ſubdiuiſa inter glebas expirante, vel in aere aperto commiſta. Tunc eadem pyramis radicalis non ſecus, ac ſpongioſa, vel fiſtula Sanctorij ſuperiùs expoſita, inflatur, producitur, elongaturque ob neceſſitatem porulorum in directum extendibilium, non in latum, ob anguſtiam faſciarum dilatationi reſiſtentium. Tale, inquam, incrementum radicum,

cum patet ad oculum, madefactis ſeminibus plantarum, quę turgent primò in aculeo illo pyramidali gemmæ, ſeu plantulæ exugendo aquam ad inſtar ſpõgiæ, & ſenſim elongantur, & poſtea in plures ramulos plantula illa ſubdiuiditur. Itaq; motus incremẽti illius radicis fit ad extrà, diffundendo ſuccum aqueum nutritium verſus extremum apicem, quem tamen excipit per poros laterales eiuſdem inteſtinuli radicalis. Cap. 13. De generatione, & vegetatione plantarum.

Poſtquàm verò radix ſufficienter prolongata eſt, vt nimirùm demergi poſſit infra terram madidam, tunc motus contrarius inſtituitur; ſcilicet, ſpongioſæ extremitates radicum exugũt aqueum humorem, eumque deferunt versùs globum, ſeu ouum ſeminis; dum interea incrementum radicum non ceſsat: qui motus contrarij forſan fiunt non eodem, ſed diuerſis temporibus, & ſic ſe mutuò non impedient.

Facta hac præparatione ſeminis, duo folliculi duri, craſſi, et turgidi AB, et CB ſuam actionem inchoant inſeruiendo, vt duæ ampullæ thermometri Sanctorij, rarefacto nempè aere contento intra poroſitates eorum à radijs ſolis diurnis, et ſuperueniente refrigerio noctis, exugitur aqua à radicibus D, quæ aſcendit per canaliculos ſpongioſos D B, atque ſenſim inſinuatur intra poros foliorum AB, CB; hæc aqua cùm à valuulis, ſeù à membranulis ſpongioſis conniuentibus impediatur, ne retrocedere deorſum poſſit, fit, vt ſuperueniente noua rarefactione, pori ipſi folliculorum inflentur, et ideò moles foliorum AB, CB, turgeat, & creſcat. Tandem poſt aliquas viciſſitudines rarefactionis, et condenſationis, quando folia AB, CB, ne dum inflata, et turgida omninò ſunt, ſed etiam pelliculæ

Cap. 13. De generatione, & vegetatione plantarum.

externæ folliculorum concrescunt ob tenacitatem, & ideò ampliùs distendi non possunt, tunc cessat incrementum folliculorum. At quia interim à nouo calore superueniente copia illa aeris contenta in poris folliculorum ampliatis, et multiplicatis rarefit, et ideò vim faciet, vt angusta spatia pororum dilatet; cùmque talis extensio impediatur à corticibus tenacibus folliculorum, cogitur ille aer dilatare poros gemmæ, seu plantulæ interceptæ IH; et posteà subsequenti frigore noua aqua excepta non ampliùs insinuatur intra poros folliculorum, sed potiùs intra poros plantulæ mollis, et extendibilis, et sic succedit vegetatio, et incrementum eiusdem plantulæ IH, dum lactatur ab exuctione facta à mamillis folliculorum AB, CB. Postquàm verò plantula IH adoleuerit, vt per se officium folliculorum supplere possit, tunc auxiliarij illi Thermometri, vt inutiles, sensim arescunt; et ipsa planta per se prosequitur opus vegetationis, et incrementi sui ipsius.

Et hæc est, ni fallor, possibilis, et non omninò improbabilis periodus germinationis, et nutritionis plãtarum ex semine, quam, face præferente eximio B. Castello præceptore, adinueni.

PROPOS. CLXXVIII.

Aquam esse succum nutritium plantarum.

Semina plantarum assimilantur quidem ouis animalium ouiparorum, quatenus in illis existit plantula completa, in his verò, animalculum cum tegumentis, et organis, quibus adiuuatur pullulatio, et exortus

eo-

eorum; at differre præcipuè videntur, quo ad integritatem materiæ, ex qua ab initio nutriri, et augeri debent; nam oua continent ſuccos nutritios, quibus lactari poſsunt, ſecùs autem ſemina plantarum, quia oua animalium nullo externo ſucco indigent, ſed ſolummodò tepido calore fouente, exortum, et vegetationem perficiunt; at plantarum oua à ſolo calore externo potiùs exiccantur, et necantur; nec pullulare incipiunt, niſi illis addatur aquæ madefactio; hæc autem aqua certè non inſeruit ſolummodò, vt vehiculum afferens ab extra aliam ſubſtantiam nutritiam diuerſam ab aqua: nam ſemina, et plantæ irrigatæ à ſola aqua diſtillata pullulant, et creſcunt abſque alteriùs ſubſtantiæ additamento. Nec aqua inſeruit, vt ſubſtantiam ipſam farinaceam folliculorum ſeminis diluat, et lubricam reddat ad inſtar pulmenti, ex quo plantula lactetur, et nutriatur; nam puſilla ſubſtantia eorundem folliculorum citò conſumeretur; et ideò, neque ipſi folliculi ab initio, neque planta ad tantam vaſtitatem excreſcere poſset abſque additamento alteriùs ſubſtantiæ corporeæ, ab extra aduenientis, quæ cum nil aliud ſit, quam aqua, dicendum eſt, quòd ipſamet aqua, ſine qua plantæ pullulare nequeunt, ſit verum, & proprium nutrimentum earum.

Cap. 13. De generatione, & vegetatione plantarum.

Et in eodem plantarum exortu adnotari debẽt dúæ præcipuæ circumſtantiæ. Primò, quod eo tempore, quo radix in ſemine elongatur, adhuc duo folliculi, & reliqua tota ſeminis ſubſtantia alterata non videtur eſſe, quia tegitur à cortice, & pelliculis integris conſiſtentibus, & aridis; & ideò incrementum radicis nõ pendet ab vllo ſucco interno ſeminis colliqua-

Cap. 13. De generatione, & vegetatione plantarum.

to, siue diluto ab humiditate externa ibidem intromissa. Hoc euidenter obseruaui in baccis lauri, quæ super folia decidua in syluis reperiuntur: hæ quidem exporrigebāt per terram prælongas radices nigricantes, & ferè ligneas, similesfuniculis, quarum aliquæ semipedis longitudinem æquabant, & tunc baccarum cortices integri, & aridi erant, atque interna substantia seminis adhuc candida, dura, eiusdem saporis, eiusdemque figuræ, & magnitudinis erat, quam reliquæ baccæ radice carentes habebant. Secundò notaui, quòd illud grande incrementum funiculi radicalis aduenerat non ab effusione substantiæ seminis internæ, sed ab extrinseco additamento, nam moles, & pondus illius funiculi prolongati ferè æquabat molem ipsius baccæ nil prorsùs diminutæ. Hinc euincitur, quòd ab humiditate aquea externa imbibita per poros pyramidis gemmæ illius seminis, proculdubio substantia illius funiculi procreata fuit.

Idipsum multò clariùs confirmatur ab experimentis Vvahelmontij, qui vidit, virgam salicis librarum quinque adeò excreuisse in quinque annis, vt 169. libr. penderet, & tale incrementum superaddidit sola aqua irrigata, nil ferè diminuta terra vasis, in qua creuerat. Hoc pariter in plantis hortensibus Cl. Boijlius, & alij obseruarunt: & ego vidi, Populū ad ingentem magnitudinem excreuisse, ex sola aqua enutritam per radices intra aquæductum ad instar prolixi capillitij fluctuantes. Scio quoque, quòd ostreæ nil comedunt, & solam aquam per os patulum excipiunt, ex quo aqueo nutrimento augetur, ne dum earum interna caro, sed etiam marmoreæ ipsarum conchæ testaceæ.

Ex

Ex quibus omnibus deducitur, non videri incredibile, quòd plantæ ex ſola aqua, tanquam à ſanguine, nutriantur, & incrementum acquirant.

Cap. 13. De generatione, & vegetatione plantarum.

Negare nihilominus non audeo, quòd plantę, præter aquam, ex terra ſuſcipiant ſales, & particulas ſulphureas; ſed hæc videntur condimenta principalis ſucci aquei nutritij, à quibus germinatio, & fructificatio plantæ valdè adiuuantur. Nam videmus, quòd ex ſola aqua inſipida, & diſtillata, ſemina, & plantæ nutriuntur, & creſcunt, licèt non æquè benè, ac ſi ſalibus impinguata fuiſſet.

PROPOS. CLXXIX.

Succus aqueus non videtur transformari poſſe in plãtam à virtute ſucci fermentitij in ea, vel in eius ſemine exiſtente.

Reſtat modò inquirendum, quomodo ſimplex ſuccus aqueus transformetur in plantam, acquirendo conſiſtentiam duram, ſapores dulces, amaros &c. & facultates alias innumeras.

Et primò non leuis difficultas ſe offert, quòd ſuccus in duobus folliculis ſeminum plantarum contentus videtur eſſe optimæ ſubſtantiæ ſpirituoſæ, valdè nutritiuæ, cùm abundet pinguedine oleoſa, & ſalinis partibus, & ſimilis ſit albumini, & vitello oui animalium: ergo, ſicuti oui liquores ſunt veluti lac, quo animalculum ibidem enatum primò nutritur, & ante excluſionem augetur, ſic videtur conſentaneum, vt ex lacteo ſpirituoſo, pingui, & ſalino fluore folliculorum ſeminis plantæ, ipſamet ab initio nutriatur, &

in-

Cap. 13. De generatione, & vegetatione plantarum.

incrementum acquirat. Et ſicuti in ouo fœcundo ſucci illi ſpirituoſi agitati à calore externo neceſſitate organica nutritionem inchoant, & vmbilicalem radicem diffundunt, ſic pariter ſucci ſpirituoſi lactei folliculorum ſeminalium plantæ, agitati ab aqueis halitibus radices exporrigunt, & poſteà plantam ipſam lactant, & nutriunt.

Ex hac veriſimilitudine nonnulli deducunt, quòd ré vera aqueus ſuccus, qui à radicibus plãtarum exugitur, per ſe crudus ſit, & ineptus nutritioni, & ideò ab efficaci concoctione fermentari debet à ſucco illo potentiſſimo, qui in poris folliculorum, & in planta ipſa aſſeruatur.

Sed quia Philoſophi munus eſt, ſedulò cauere, ne ſpecioſa vocabula illa metaphorica fermentationis, coctionis, maturationis, exaltationis, & virtutis plaſticæ nobis imponant, ſagaciſſimè inquirendum eſt, an propoſito noſtro aptari queant.

Animaduertendum igitur eſt, quòd in nutricatione plantarum non requiruntur omnes illæ operationes, quę neceſſariæ ſunt pro animalium nutritione; ſcilicet, non quia cibaria in ſtomacho animalium à ſuccis fermentitijs concoquuntur, inferre licet, quòd in plantis conſimili actione ſuccus nutritius præparari debeat; quia animalia indigent pluribus organis, & officinis, quibus plantæ carent.

Primò enim animalia habent dentes, quibus ſcindunt, & molunt cibaria ſolida, & indiſtincta; at plantæ dentibus non indigent, quia non excipiunt craſſos bolos, & ſolidos, carnium, & frugum, ſed exugunt ſuis oſculis radicum ſtrictiſſimis ſuccos, & particulas minutiſſimas, quæ non indigent vlteriori ſubdiuiſione.

Se-

Secundò, animalia habent ollam ſtomachi, & inteſtinorum, in quibus cibaria macerantur, coquuntur, & fermentantur, ſcilicet ſcinduntur, diſſoluunturque partes ciborum conglutinatæ, ob quod particulæ ſalinæ, & ſpirituoſæ, & aliæ ſe mouentes, libertatem nactæ, poſſunt ſuas indoles motiuas exercere; & ſalium mucronibus, aut facieculis planis detectis poſſunt acredinem, aut lenitatem inferre; & hac ratione tota maſſa agitata incaleſcere, & abullire poteſt; & talis actio vocatur fermentatio. Vnde elicitur, quòd fermentum eſt veluti lima naturæ, qua diſſoluitur aggregatum corpus in minimas particulas.

Cap. 13. De generatione, & vegetatione plantarum.

At quia in plantis diuiſio alimenti vſque ad minima haberi poteſt per ſubtiliſſimas capillares radices, quæ fluorem aqueum excipere poſſunt, & poſtea vna ſeries vaſorum recipere poteſt particulas pingues, alia ſalinas aqua diſsolutas, alia aereas, & alia liquores alios pro diuerſa configuratione orificiorum eorundem vaſorum, igitur fermentatio inutilis eſt.

Tertiò, animalia habent vaſa excretoria, quibus fæces ſolidæ, & fluidæ eijciuntur; at plantæ ijs non indigent, quia radices non excipiunt ſordes, ſed tantummodò ſuccos vtiles, & defæcatos.

Tandem animalia habent vaſa lactea, vt ſuis multiplicibus fiſtulis exiliſſimis ſeligant chilum, relictis impuritatibus in inteſtinis, eumque colligant, & deferant in receptaculum meſenterij. Et hic tandem, poſt tot labores, animalia ijſdem radicibus multiplicatis, & capillaribus primò vtuntur, quibus plantæ actionem nutritiuam inchoant, ſeligendo è terra, & exugendo ſuccos nutritioni idoneos; qui proindè non indigent

Cap.13.De generatione, & vegetatione plantarum.

gent vlla præparatione fermentatiua.

Quòd posteà fermentum in planta frustrà apponeretur, insinuari potest hoc modo. Simplex aqueus fluor ex sui natura insipidus, & iners est, nec vllam vim actiuam habere videtur. Ergo, quando aqua miscetur cum illo succo fermentitio, quem existere putant in poris plantæ, certè aqua ipsa ab illo contagio non transformatur, vt ex inerti fiat actuosa, scilicet ex insipida fiat dulcis, aut amara, odorosa &c. sed diluet solummodò, & inseruiet, vt vehiculum deferens easdem particulas ferméti sibi admistas, sicut flumen per salis mineram transiens, excipiet aliquas particulas salinas.

Hoc supposito in Vvahelmontiano illo trũco salicis aqua stillata per quinque annos enutrito, necessariò consumptum fuisset totum fermentum, quod in virgulto præexistebat; quia ab effluxu continuo aquæ transeuntis, & transpirantis ablui debuerat totum illud fermentum, quod aliundè ab aqua pura reparari, & refici non poterat. Igitur citò planta illa perijsset; quod est falsum: vixit enim, & creuit per quinque annos, et diutiùs perdurasset, & creuisset, nisi extracta fuisset; vt ego vidi, ingentem, et diuturnam Populum excreuisse sola aqua enutritam, vt superiùs enarraui. Non ergo aqueus ille succus erat adeò crudus, vt concoqui deberet à fermento citò dissipato, & consumpto, quod in salice, vel in Populo illa existebat ab initio.

Prætereà notandum est, quòd aquæ moleculæ non sunt corpora prima simplicia; sed sunt congeries compositæ ex atomis primis elementaribus, et ideò connexio, et structura earundem molecularum dissolui po-

poteſt ab inciſione facta à corporibus acutis durioribus, & violenter motis, & ictus inferentibus.

Cap. 13. De generatione, & vegetatione plantarum.

Et planè non negabo, quòd aliquando potentiſſima aliqua fermenta deſtruere poſſint, & diſſoluere connexionem aquearum molecularum; ſed tale fermentum in plantis non admitto, duplici ratione: primò, quia video, quòd ex inciſione facta in ſummo ramuſculo arboris extillat aqua fluida eiuſdem naturæ, ac erat illa, qua radices irrigatæ fuerant, cui tamen admiſti ſunt alij ſucci ſalini, lactei, & pingues, qui ſunt condimenta ſuperaddita; non ſecùs, ac iuſcula aqueam naturam retinent à particulis carnium, frugum, & aromatum conturbatam, & tinctam.

Si igitur imaginata illa fermenta plantarum alterare non poſſunt ſuo contactu maiorem partem aquæ è radicibus exceptæ, nulla ratio ſuadet, vt diſſoluant, & tranſmutent reliquam aquæ partem, quæ in nutritiũ ſuccum transformata eſt.

Secundò, quia dato, quòd fermenta illa vim habeant diſſoluendi ſtructuram molecularum aquæ, reſtat præterea alia inſignis, & difficillima operatio, quæ videtur impoſſibile, vt ab eodem fermento compleatur; quia oporteret, vt particulæ illæ diſiunctæ denuò noua, & artificioſiſſima compoſitione vnirentur, & conglutinarentur, vt inde reſultaret ſtructura nutritij ſucci, indolis tam diuerſæ ab aqua ſimplici. Talis autem noua compoſitio videtur impoſſibile, vt fiat à fermento, cuius proprium eſt, agere cæca quadam, & caſuali violentia, ad inſtar flammæ, & ideò deſtructionem potiùs, quàm compoſitionem inducere poſſet. Quare videtur impoſſibile, vt à vi fermenti ex aqua pura componatur ſuccus nutritius plantarũ.

Cap. 13. De generatione, & vegetatione plantarum.

Si igitur à virtute fermentitij ſucci talis aquæ concoctio in plantis fieri non poteſt, dicendum eſt, quòd tale fermentum non exiſtit in plantis, cùm natura nil fruſtrà faciat; & ideò lac illud pingue, quod in folliculis ſeminum plantarum continetur, non erit fermentum, ſed nutritius ſuccus, prouidè præparatus à natura, vt lactare poſſit plantam illam tenellam.

PROPOS. CLXXX.

Confectionē ſucci nutritij Plantarum compleri debere à ſtructura cribroſa vaſorum earum,

Cum ex dictis conſtet, plantas nutriri ex ſola aqua pura, aut alterata à condimentis ſalinis, & ſulphureis; pariterque oſtenſum ſit, quòd prædictus aqueus ſuccus tranſmutari in alimentum plantæ non poſſit à vi, & actione fermenti in eius poris exiſtentis, videndum modò eſt, quomodo, & qua actione mechanica ſimplex aqua acquirere poſſit facultates, & indoles tam multiplices, & diuerſas, vt temperies, colores, ſapores, & virtutes actiuas, quas in tot plantis obſeruamus, conficere valeat.

Talis porrò miſtura, & compoſitio fieri non poteſt, niſi præcedens ſtructura aquæ diſſoluatur; & deinceps noua forma inducatur ab oculata, & induſtrioſa virtute plaſtica; aliter enim non poſſent particulæ debitis locis collocari, diſponi, ſituari, connecti, & conformari ea lege, vt inde reſultarent perfectiones, & facultates à natura deſignatæ.

Hæc omnia proculdubio fieri debent immediatè, non à miniſtro aliquo prudenti, & intelligente, ſed

à na-

à naturali, & mechanica neceſſitate, ordinata à Diuino Architecto. Verùm, vt dictum eſt ſupra, quando egimus de ſanguinis compoſitione, talẽ neceſſariam, naturalem, & mechanicã compoſitionẽ fieri non poſſe percipimus, niſi actione cribri à ſubtiliſſimis fiſtulis vaſorum plantæ ſuſcipiantur diuerſi, & determinati ſucci, nempè in vnaquaque fiſtula ille ſuccus, qui figuræ orificij illius aptari, & ingredi poteſt. Poſteà oportet, vt prædicta vaſcula variè inflexa, & contexta ad inſtar retis deſinant in locis appropriatis, & ibidem, inſtillando guttulas in eis contentas, perficere poterunt ſtructuram analogam muſiuo operi; nempè efficiant exactam miſturam, & compoſitionem ſucci nutritij, ſeù ſanguinis plantarum.

Cap. 13. De generatione, & vegetatione plantarum.

Hiſce mechanicis elaborationibus puto, quòd plãtæ ex aqua nutriri, & augeri poſſint. Nec mihi negotium faceſſit trãsformatio fluoris aquei in duritiem, & conſiſtentiam ligneam plantarum: video enim in aquæ congelatione à frigore intenſo, quòd ipſamet aqua vertitur in ſaxeam duritiem glaciei, ſituatione partium eius ſolummodò variata. Pariterque video, quòd oſtrearum cochleæ lapideæ ex ſola aqua gignũtur, cùm nullum alium cibum, præter aquam, ſuſcipiant.

PROPOS. CLXXXI.

Præcipuam cauſam vegetationis plantarum eſſe aerem.

Plantas continere innumeras aeris particulas intra ſuos poros, nemo ambigit. Hinc enim leuitatem,

Cap.13. De generatione, & vegetatione plantarum.

quam in aqua exercent, oriri vulgus ſuadetur, eamque amittere ad fundum aquæ deſcendendo, quotieſcunque à diuturna madefactione, vel à manuum compreſſione veſiculæ aereæ exprimuntur ex feſtucis, et ex paleæ fragmẽtis, ex quibus per aquã aereos globulos aſcendere, ad oculum patet.

Quòd poſteà plantæ nutriri, & creſcere non poſſent, ſi omninò aere carerent, probatur, quia ſucci aquei ob natiuam grauitatem per ſe ſursùm aſcendere non poſſunt è radicibus versùs truncum, & ramos. Ergo neceſſe eſt, vt à vi externa impellantur; quæ externa vis, aut erit excedens grauitas aeris ambientis, à qua aqua ſubiecta intra radices plantæ inſinuatur, & per eius vaſa impellitur vſque ad ramos extremos, quia minùs premitur ab aere intra poros plantæ exiſtente; eodem modo, quo in thermometro Sanctorij exugitur, vt dictum eſt: vel potiùs eleuatur in planta ab ipſo pondere aquæ externæ, quæ inſinuatur per ſubtiliſſimos poros, aut canaliculos, vt in ſpongijs, & ſiphunculis vitreis contingit, vt dictum eſt libro de Motionibus naturalibus à grauitate pendentibus cap.8.

Quòd verò actio ſpongiæ, vel filtri, non ſit cauſa ſufficiens, et totalis exuctionis aquæ vſque ad ſummos ramos, et folia arboris, probatur hac experientia, inciſo, & truncato ramuſculo omnium ſupremo vitis, aut alterius arboris, ex ipſa cicatrice ſupina ſuccus aqueus per aliquod tempus guttatim diſtillat; at in ſiphũculo, aut filtro perpẽdiculariter erectis ſupra aquã vaſis, ex ſupremo apice truncato aqua nõn diffluit, ſed oportet, vt ſiphunculus, aut filtri fimbria ſuprema inflectatur, vt ſciſſura depreſſior ſit ipſa ſuperficie

cic aquæ vasis, vt patet in figura. Tab. 18. Fig. 15.

Cap. 13. De generatione, & vegetatione plantarum.

Ergo ascensus aquæ in vite recisa non fit actione spongiæ, & proindè oportet, vt absoluatur operatione simili ei, qua à thermometro Sanctorij aqua exugitur ob causas superiùs expositas.

Sed dubitari potest, quòd actio vitis truncatæ, & ea, quæ fit à Thermometro Sanctorij, non sit eadẽ, nec fiat ab eadem causa; nam si scindatur, aut perforetur summitas fistulæ Sãctorij, cessat prorsùs aquæ exuctio; oppositum contingit in vite rescissa; à qua ne dum continuatur exuctio ex radicibus, sed prætereà effunditur notabilis copia eiusdem succi.

Talis effectuum diuersitas pendere videtur à varia structura thermometri vulgaris vitrei ab ipsis plantis. Nam primò, in his valuulæ spongiosæ vasorum impediunt regressum aquæ deorsùm; et ideò guttulæ aquæ productæ in quibuslibet poris ramusculorum officium scutellæ infimæ Sãctoriani instrumenti supplent. Secundò, in plantis non adest vnica ampulla aere plena, vt in illo organo vitreo, sed adsunt tot vesicæ, quot sunt pori aere pleni, qui ne dum in parte solida plantæ, sed etiam intrà succos illos plantæ disseminati sunt. Tertiò, hæ vesiculæ ne dum sunt distrahibiles ob mollitiem pellicularum, aut lubricitatem fluorum, sed insuper ex earum porulis halitus transpirare possunt, qui ex conniuentia subitò claudi possunt, vt sunt pori nostræ cutis, ex quibus halitus, & sudores exprimuntur, et subitò clauduntur ex conniuentia pellis mollis; sicuti quoque in cera, vel aqua feruenti, foraminula, ex quibus halitus transpirant, sponrè clauduntur.

Quartò, rami omnes plantarum vim habent se constrin-

Cap. 13. De generatione, & vegetatione plantarum.

ſtringendi lateraliter ob tenſionem, et vim contractiuam fibrarum, et faſciarum, circulariter ramos ambientium; quod patet, facta ſciſsura corticis in longũ, ob quam labra corticis plantæ dilatantur, non ſecùs, ac in animalium cicatricibus contingit.

His poſitis, conſidero, quòd ſuccus aqueus à thermometris exiguis plantæ exugitur, et transfertur vbique vſque ad ſummitatem ramuſculorum, ob neceſſitatem mechanicam ſuperiùs expoſitam; et talis ſuctio non ceſsat, nec interrumpitur ab abſciſſione ramuſculi, cùm remaneant plurimæ veſiculæ aereæ integræ, quæ operationem thermometri exercere valeant; et interim aqua eleuata retrocedere non poteſt, ob valuularum ſpongioſarum clauſuram. Ergo ex inciſione ramuſculi à vi conſtrictiua faſciarum exprimetur idem ſuccus, & ſic guttatim extillare poteſt.

Redeo iam ad modum operationis incrementi plantæ; in qua duæ actiones diuerſæ conſiderari debent; vna eſt exuctio ſucci aquei ex radicibus plantæ; altera eſt incrementum eiuſdem.

Quoad primum, procul dubio in Thermometro Sanctorij, et in Thermometris plantæ, cauſa aſcenſus aquæ non eſt exceſſus grauitatis ſpecificæ aeris ambientis ſupra grauitatem aeris in veſiculis contenti, nam à radijs ſolis diurnis æquè rarefit aer internus, ac externus, et noctù æquè condenſantur. Quia tamen eſset impoſſibile, vt permanente æquilibrio aer externus ſua preſſione aquam eleuaret, oportet, vt ob aliquam circumſtantiam aer incluſus in fiſtulis minùs grauis reddatur in ſpecie, quàm aer ambiens.

Talis circumſtantia eſt hæc: in qualibet ampulla dura, et vndique clauſa aer contentus, licèt à frigo-

rę

re condenſetur, retinet ampulla eandem ſpecificam, et abſolutam grauitatem, quam priùs habebat; eo quòd eius indiminuta capacitas idem ſpatium occupat, nempè repletum, partim ab aere condenſato, partim à vacuo. E contrà, aer ambiens à nullo vaſe compr ehenſus, verè minus ſpatium occupat, dum condenſatur à frigore, & proindè ponderoſior redditur ipſo aere in fiſtulis incluſo; & ſic ſua preſſione impellere surſùm poteſt aquam, quæ vicem libræ ſupplet.

Cap. 13. De generatione, & vegetatione plantarum.

Incrementum poſteà plantæ fit, non à frigore condenſante, ſed à caliditate ſolis rarefaciente aerem intrà veſiculas incluſum, à cuius rarefactione neceſſariò veſiculæ molles, & diſtrahibiles dilatari, & creſcere debent inæquali tamen progreſſu, ſcilicet, magis creſcet versùs ſummitatem plantæ, quia in parte trunci versùs radicem ampliatio valdè impeditur à duritie corticis; & ex parte lateraliter à faſcijs tranſuerſalibus; at tenera, & mollis pars verſus ſummitatem facilè cedit, & impelli, diſtrahique ſe ſinit.

Notabilis hic eſt directio incrementi plantæ, quæ ſemper tẽdit ſurſũ per lineã perpẽdicularem ad planũ horizontis, quando à ramorum pondere nimio, aut ab alijs obſtaculis progreſſus eius non impeditur, & contorquetur. Hoc patet in ramuſculis; qui licèt ab initio exortus ex infimis, aut lateralibus faciebus ramorum proni terram ſpectent, poſteà curſu reflexo ſupino ſitu ſe accõmodant, & iter proſequuntur perpẽdicularem ad horizontẽ. Hoc planè fit legibus ſtaticis Archimedeis; quia niſus, quo aer ambiens minùs grauis aereas ampullas plantarum exprimit, fieri non poteſt, niſi per directionẽ perpẽdicularem ad horizontem.

Ta-

Cap. 13. De generatione, & vegetatione plantarum.

Talis porrò expressio fieri non posset, nisi aer externus communicaret cum interno aere in vesiculis plantarum contento; itaut per radices, & porositates corticum liberè permeare posset: hac ratione in plantis efficitur motus nutritionis, & vegetationis.

PROPOS. CLXXXII.

In plantis quoque peragi aeris respirationem quandam imperfectam, à qua earum vita pendet, & conseruatur.

Ne quis respuat, vt paradoxum, quòd plantæ rudi quodam modo respirẽt, ad instar animalium, in medium producam rationes, quæ ad hoc pronunciandum me mouent.

Certum est, plantas exugere continenter aerem, aquæ commistum ex radicibus; & talis exceptio assimilari non incongruè potest inspirationi animalium. Et licèt in plantis non adsint musculi, quales sunt illi, qui thoracem animalium dilatando, aerem intrà pulmones immittunt, adsunt tamen in plantis fibræ ligneæ tensæ, & rigidæ, quæ ab incuneatione aquearum guttularum possunt ab inuicem dilatari, & ob aquæ discessum constringi, vt constat ex meis experimentis in Academia experimentali Medicea factis. Vasa enim, & anuli buxei, licèt sint durissimi, madefacti euidentissimè inflantur, non secùs, ac funes madefacti incrassantur. Insuper fibræ ligneæ plantarum dum vegetant, à caliditate patiuntur quoque dilationẽ, rarefacto nempè aere in vesiculis earum contento; & sanè paterentur constrictionem ob expressionem, & transpi-

transſpirationem aquearum molecularum, niſi ſubſequeretur noua exuctio aquæ ex radicibus, non eodem, ſed ſubſquenti tempore, quando ſcilicet, ceſſante calefactione, aer, qui in veſiculis rarefactus fuerat, denuò condenſatur. Cap. 13. De generatione, & vegetatione plantarum.

Hinc fit, vt viciſſitudine quadam, fibræ ligneæ plantarum cogantur ſe reſtringere, & relaxare, ne dum diuerſis temporibus, ſed etiam eodem tempore in diuerſis partibus eiuſdem plantæ, quatenus dum veſiculæ ampliantur ob aeris rarefactionem, neceſſariò fibræ ligneæ collaterales comprimuntur, & ſtringuntur; & ideò aqua intercepta exprimitur: è contra dum inflantur, & ampliantur interſtitia fibrarum lignearum ab aquæ aduentu, comprimuntur veſiculæ aereæ.

Talis, inquam, viciſſitudo dilatationis, & conſtrictionis lateralis fibrarum plantæ præclarè æmulatur diaſtolem, & ſyſtolem thoracis animalium; qui motus ſicut neceſſitate fiunt à ſuis muſculis, ſic quoque in plantis à fibris ligneis peraguntur, & tam in his, quàm in illis noui aeris ingreſſus ſubſequitur. Et proindè plantæ quoque ſuam reſpirationem, licèt minùs artificioſam, habebunt, à qua aer aquæ commiſtus per radices continenter inſinuatur, perduciturque ad omnes partes plantę. Et ibidē vi motiua elaſtica machinularū eius, & à viciſſitudinaria conſtrictione, & dilatatione facta à cauſis externis, nempe à radijs ſolis, ab vmbra, & magna ex parte à ventis efficitur ille motus oſcillatorius ad inſtar penduli, qui motus præcipua, & potiſſima cauſa eſt vitæ, & vegetationis plantarum, eadem neceſſitate, qua ab oſcillatorio motu aeris in animalibus vitalis motio eorum conſeruatur.

Cap.14. De Animalis generatione

CAPVT XIV.

De Animalis Generatione.

MAximè elucet Diuina Architectonica ſapientia, in opificio generationis animalis. De hac diligentiſſimè præclari authores Fabritius ab Aquapente, Harueius, Malpighius, Graaf, & alij diſſeruere, & quàmplurima obſeruarũnt, à ſenioribus non animaduerſa; quare tenemur grato animo eorum labores excipere, & ſummis laudibus eos extollere. Hiſce paucas aliquas ſpeculationes ſuperaddam, quæ niſi ſcopum veritatis attigerint, ſaltem perſpicaciores excitabunt ad meliores inueniendas.

PROPOS. CLXXXIII.

Ad generationem concurrit ſemen virile, & ouum à muliere efformatum.

Requiri ad generationem virile ſemen, euidenter nouimus ab experientia: at dubitatum eſt vſque ad noſtra tempora, an fœminæ ſuum ſemen quoque conficiant, & ex ambobus fœtus procreetur. Tandem recentiorum diligentia, & ſagacitas detexit, tàm viuipara, quàm ouipara animalia fœminea non ſuccum genitalẽ, ſed tantummodò oua conficere, ſcilicet integra authomata cum omnibus organis, & partibus conformationi animalis neceſſarijs elaborare. Obſeruarunt quoque, in viuiparis ſacculos illos membranoſos, quos teſtes muliebres appellabant antiqui,

nil

nil aliud esse, quàm ouaria. Tandem receptum est, & sufficienter comprobatum à recentioribus, quòd totum opus generationis consistat in oui compositione à fœmina, & in eiusdem fœcundatione à semine masculino. Cap. 14. De Animalis generatione

PROPOS. CLXXXIV.

Semen virile non fœcundat ouum vi quadam incorporea, aut sua aura, vel afflatu; sed contactu, & mistione corpusculorum eius.

Præclarus Harueius, cùm nullum succum seminis virilis in Damarum vteris post coitum reperisset, fluidam eius molem excerni ab vtero censuit, & tantummodò afflatu incorporeo, seu spirituali quadam irradiatione fœcundari internam vteri cauitatem censuit. Posteà R. Graaf non incorporea irradiatione, sed aura, vel flatu quodam per tubos immisso oua in sacculis ouarij contenta fæcundari credidit. Alij posteà totum semen, siue subtiliorem eius partem sanguini per venas communicari aiunt, à quo posteà oua fœcundantur.

Et primò, Haruei opinio, vt incredibilis, ab omnibus reiecta est. Quis enim capiet, quòd virile semen vi incorporea, nempè indiuisibili, tactui inepta, ad instar intelligentiæ mentalis, agitare succos vteri possit, & elaborare organicum, & vitale authoma embrionis? & quomodo tam prolixa, & artificiosa elaboratio succi seminalis, in organis testiculorum facta, incorpoream actionem edere valeat?

Cap.14. De Animalis generatione

Etl icèt nihil reperiatur in vtero poſt coitum, hinc inferre non licet, quòd totus, vel pars præcipua ſucci ſeminalis non recepta fuerit ab ipſo vtero. Nec obſtat, quòd non appareant viæ, & canales manifeſti, per quos transferatur. Nam per cæcos ductus exugi poteſt; ſicut in vaſe figulino per eius poros inconſpicuos aqua tranſudat, pariterque per poros cutis, & carnium penetrat aqua, oleum, & multò citiùs vini ſpiritus. Qui ſucci corporei quidem ſunt, nec mutant naturam, ſed illibati penetrant. Quare non eſt neceſſe recurrere ad irradiationem, aut ad auram vaporoſam, cùm facillimè ſubſtantia ſucci ſeminalis exugi poſſit ab vtero ſpongioſo per ſuos poros, & differri ad oua fœcundanda.

Non minùs abſurda videtur communicatio ſucci ſeminalis per venas intra ſanguinem. Primò, quia orificia venarum ore operto non hiant intra vteri cauitatem ad inſtar hirudinum, vt excipere poſſint ſuccos in vtero contentos, ſed potiùs in parenchimate interno vteri diſperſi exugere poſſunt ſanguinem ab arterijs effuſum.

Secundò, venæ vteri, hypogaſtricæ dictæ, non deferuntur ad ouarium, ſed ad duos ramos crurales venæ cauæ, & quia paucæ guttæ ſucci ſeminalis occupare non poſſunt, niſi exiguam partem venæ cauæ deſcendentis, ergo eam particulam ſanguinis inficient, quam tangunt, & cui admiſcentur: cùmque tangere etiam non poſſint ſanguinem, qui ab alijs venis ſeparatis, & à caua aſcendente profluit ad cor, igitur particula ſanguinis à ſucco ſeminali infecta, minima pars eſt eius, quæ in tranſitu occupat amplitudinem cordis, & ideò facilè continget, vt illa par-

ticula ſanguinis infecta, potiùs in arteriam aſcendentem, quàm in deſcendentem inſinuetur, aut ſi caſu in hanc ingreditur, à diuerticulo arteriarũ ſpermaticarum ab errabit, cum potiùs per ampliſſimas arterias ad caput, ad renes, & per vniuerſum corpus cum ſanguine circumferri poſſint. Quare contingere poteſt, vt nunquam ſemen cum ſanguine ad ouarium perducatur, & ſic oua effæta, vt plurimùm remanerent, fruſtrato naturæ deſiderio, ob defectum viæ directæ, & breuioris, per quam ſemen transferri ad ouarium deberet. Et quis ſuadebitur naturam tam ineptè vias generationis ſibi comparaſſe?

Cap. 14. De Animalis generatione

At ſi dicant, quòd vniuerſa maſſa ſanguinea inficiatur à paucis guttulis illis ſeminalibus, alterante ſucceſſiuo quodam contagio vna parte aliam ſibi contiguam, quouſque nulla ſanguinis particula ſyncera remaneat, procliue eſt enumerare abſurditates, quæ inde ſequuntur.

Primò, vis, et ſpirituoſa energia ſeminis effœta, & vapida redderetur, diſperſa abſque neceſſitate in tam copioſam maſſam ſanguinis; non ſecùs, ac paucæ guttæ vini intrà aquæ amphoram diſperſæ virtutem amittunt. Secundò, tota maſſa ſanguinea efferata à potentiſſimo fermento ſeminis, ſpirituoſiſſimo ſuo feruore excitaret febres, capitis vertigines, & alia ſymptomata. Tertiò, ineptè natura procuraret tanta prolixitate, difficultate, et periculo id, quod compendiosè aſſequi poſſet itinere breuiſſimo, nempè immittendo ſuccum ſeminalem per poros vteri vſque ad ouarium.

Immò breuiori itinere fieri poteſt, vt ſemen virile fœcundet oua iam diſciſſa ab ouario, et exiſtentia in con-

Cap.14. De Animalis generatione

confinio ipsius vteri. Videmus enim, quòd oua gallinæ non expectant aduentum seminis galli in ipso ouario, sed licèt subuentanea sint, feruntur ad vterũ, et in via crescunt. Quare sicut galli semen fœcundare potest oua adaucta propè vterum existentia, sic oua muliebria disiuncta ab ouario, vtero proxima. à virili semine fœcundari possunt à contactu eiusdem succi seminalis exucti à spongiosa vteri substantia, quam mirificè semẽ inflat, et viuificat sua facultate fermentatiua, vt Harueius obseruauit.

Hinc patet, deceptos fuisse præclaros authores à valuulis, & impedimentis, quæ in tubulis, et cornibus vteri reperiuntur: tales valuulæ descensum oui ad vterum facilè permittunt, non verò regressum. At ex hoc sequitur, quòd compages tota seminis, fluida ad instar fluentis, ad ouarium perduci non possit; nil tamen vetat, quin per cæcos ductus, vel per porositates spongiosas vteri, tuborum, & subtilium valuularum eiusdem penetrare queat; sicuti ab aggere arenoso transuersali cursus integri fluminis sisti videtur, at percolatio per arenæ interstitia nõ impeditur. Hoc sanè faciliùs in vtero contingere posse suadent experimenta ipsa, quæ adducuntur pro contrariæ sententiæ confirmatione. Si enim succi medicamentorum exteriùs illiniti, solidam cutim, et carnes penetrant, et ipsi aduersarij concedunt, quòd succus spirituosus seminalis per poros, seu cœcos ductus spongiosos vteri ad venas internas perducitur, cur negabunt paulò vlteriùs ad propinquum ouarium penetrare posse?

Postea ex eo, quòd in insectis oua fœcundantur à contactu, et aspersione seminis virilis, vt obseruauit Cl. Malpighius, euincitur, quòd id ipsum in reliquis ani-

animalibus verificatur; propterea quòd natura ſemper compendiosè operatur, & ſummopere ambages, & multiplicitates abhorret. Sed hoc magis patebit ex ſequentibus. Cap. 14: De Animalis generatione.

PROPOS. CLXXXV.

Totalem organicam animalis conſtructionem in ouo non à ſola matre gigni, ſed à paterno ſemimine præcipuè efformari.

Si vulgari ſenſuùm apparentiæ acquieſcere deberemus, oua fœcunda nil prorſus à ſubuentaneis differre diceremus; eoſdem enim ſuccos numero, & magnitudine æquales, eaſdemque membranas vtraque oua continere vidētur. Hinc perſuaſio inualuit, oui fœcundationem ſolummodò ad marem pertinere, materiam verò ritè diſpoſitam, eiuſque organicam conformationem à ſola fœmina confici, & præparari. Itaque, ſicut in plantis oua ſeminalia continent gemmam, ſiue plãtulam ritè efformatam cum membranis, vaſis, & ſuccis, quæ requiruntur ad eius incrementum, ſic quoque in ouis adeſſe membranas, vaſa, humores vnà cum authomate organico. Differre ſolummodò oua plantarum ab ouis animalium, quòd illa omnia fæcunda ſunt; horum verò, quæ vim motiuam à virili ſemine exceperunt, ſunt fœcunda, ſcilicet vitali virtute afflata, reliqua verò organa demortua, & cadauera. Et fœcunda comparari poſſunt horologio ex rotis dentatis cum machina motrice, ſeu cũ pondere appenſo; ſubuentanea verò ſimilia ſunt eidem horologio abſque motiua machina.

Non

Cap.14. De Animalis generatione

Non negabo, hanc ſententiam ex parte veram eſſe, ſed admittere non poſſum, quòd virile ſemen, præter vim motiuã, nil aliud ouo cõferat, nec quòd tota, & integra organizatio à fœmina dependeat. Videtur enim mihi, quòd organica fœtus conſtructio à ſemine virili compleatur, efformeturque.

Quia non videtur credibile, quod in ſubſtãtia cerebrali teſtium nil aliud fiat, quàm ſeligi ex flore ſanguinis particulas ſe mouentes, eaſque à vinculis craſſarũ partiũ omninò liberari ad inſtar ſpiritus vini; ſed conſentaneum eſſe puto, vt in tam prolixa chimica elaboratione, & percolatione per canales labyrintheos teſticulorũ, multis, & miris modis ſituentur, diſponantur, moueanturque partes ſeminis, & proindè reſultet quædam vniuerſalis forma, compoſita ex pluribus partibus vitalibus diuerſimodè configuratis: vno verbo, fiet vitale authoma; & hoc addito materiæ ritè diſpoſitæ in ouo, cui inſunt organica inchoaméta vnà cum omnibus inſtrumentis, ſuccis, & officinis, quæ ad nutritionem, & incrementum animalis requiruntur, reſultat tandem ouum perfectum, & fœcundum.

Hæc mea coniectura comprobatur ab obſeruatione Clar. Malpighij, qui in omnibus ouis à ſemine galli irroratis reperit carinam, ſeu authoma pulli, ſimile gemmæ ouorum plantarum: at in ouis ſubuentaneis nullum veſtigium authomatis animalculi reperit in medio cicatriculæ, ſed ſuccus ibidem exiſtens erat informis, & ſimilis molæ. Quare carina, quæ in fœcundis ouis reperitur, eſt opus ſuperadditum à ſubſtantia ſeminis virilis ibidem admiſta, & conglutinata. Cùmque talis carina ſit organicum authoma animalis, Igitur ſemen virile, quid compoſitum, & configuratum fuerat,

Nec

Nec dici poteſt, quòd virile ſemen ſimplex,& ſimilare ſua virtute plaſtica poteſt ſuccum molæ illius transformare in carinam organicam; quia videmus, quòd à corpore homogeneo vnica, & ſimplici vi motiua prædito, vt eſt aqua fluens, poſſunt quidem diuerſæ operationes fieri in diuerſis organis, vt frumenti tritulatio in moletrina, horarum deſignatio in horologio. At videtur impoſſibile, vt idem fluxus aquæ fabricet ex lignis moletrinam, aut ex ferro horologium. Sic pariter, ſi ſuccus ſeminalis eſſet corpus homogeneum, vnica, & ſimplici vi motiua affectum, non poſſet organicum authoma in oui cicatricula ex ſimplici ſucco molæ illius efformare. Itaque perinde eſt, ſemen habere vim plaſticam, ac eſse corpus organicum: quomodo enim abſque partibus diuerſæ indolis, abſque inſtrumentis, & motibus diuerſis ſe applicare poterit ad elaborandas diuerſas partes ſucci cicatriculæ oui, eaſque diuerſis modis agitando efformare organa omnia, quæ carinam animalis in eadem cicatricula conſtituat? Cap.14. De Animalis generatione

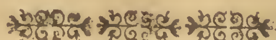
Præterea videmus, quòd in actu effuſionis ſeminis virilis concutiuntur omnes partes corporis animalis, non ſine quodam conuulſiuo, & quaſi epileptico leui deliquio. Talis autem paſſio indicat, quòd à cerebro, & ab omnibus partibus animalis, ſucci ſpirituoſi rapido motu ad ſemen viuificandum accurrunt, eique immiſcentur, atque in vtero muliebri inſinuantur. Tunc naturæ lumine ſuademur, quòd ille ſuccus ſeminalis à dictis ſpiritibus imprægnatus, non ſit ſubſtantia prorsùs homogenea vnica, ſimplicique vi motiua affecta; ſed ſtructuram quandam compoſitam, & quaſi organizatam habeat; quia tùm partes ipſæ ſeminis,

Cap.14. De Animalis generatione

tum ſpiritus aduenientes diuerſam temperiem, formam, & indolem motiuam multiplicem, & variam habere debent, & proindè conſtruent vniuerſalem ſtucturam, non quidem ſimplicem, homogeneamque, ſed valdè compoſitam, & quaſi organizatam.

Talis autem organica ſubſtantia ſeminalis effuſa in ouũ muliebre, materialem ſuccum in gemma cicatriculæ contentum, optimè diſpoſitum, mouere, conuoluere, & figurare poterit, quouſque carinæ formam acquirat, quam poſtea vitalibus ſpiritibus animando, perfectum, atque fœcundum ouum reddit.

Quòd poſtea re vera ſpiritus in actu coitus accurrentes ad ſemen viuificandum, deferant, eique admiſceant naturas, & indoles diuerſas, ſuaderi poteſt ex neruis, & ſignis, in fœtu vt plurimùm impreſſis, ex conformationibus membrorum patri ſimilibus, à temperatura, vel ex morboſis affectionibus podagricis, nephriticis &c. eorundem viſcerum, & articulorum, in quibus pater afficiebatur. Hoc planè contingere non poſſet, ſi totalis authomatis in ouo organizatio perfectè exarata, & completa fuiſſet à matre, ita vt à ſemine virili nil aliud, quàm ſimplex vis motiua ſubminiſtraretur. Videtur ergo veriſimile, quòd ſpiritus paterni in rapido illo effluuio in actu coitus abradant particulas aliquas ex eius organis, & ſic forſan læſiones hæreditarias earundem partium ad fœtum deferant.



Co-

PROPOS. CLXXXVI.

Cap. 14. De Animalis generatione

Coniectatio modi mechanici fœcundationis oui,& quare id non expergiſcitur, niſi excitetur à fœtu, vel impulſu externo.

Inter opera artis nullum magis animalibus,& plantis aſſimiliari videmus, quàm authoma, vel horologium ex rotis dentatis compoſitum. In hoc tria potiſſimùm adnotare debemus. Primò,conformationem rotarum, quæ pluribus modis moueri poſsunt.Secundò, vim motiuã ſuperadditã,qualis eſt pondus appenſum, vis venti, aut fluxus aquæ. Tertiò,exercitiũ, & operationem ipſius authomatis.

Et quia in præcedenti balbutiendo innuimus modum, quo à virili ſemine imprimitur configuratio, & forma authomatis in ſucco molæ, in oui cicatricula contento, modò inſinuari debet modus, quo vis motiua animaſtica in eodem authomate imprimitur. Quia virile ſemen eſt potentiſſimum fermentum, vt dictum eſt,proprijs, & aduentitijs ſpiritibus parentis viuificatum, & ideò inſigni actiuitate, & mobilitate præditum, conijcimus, quòd virtus eius motiua vnà cum eius ſucco infuſa per omnes artus authomatis in ouo iam impreſſi, & efformati ab eodem virili ſemine vitalem facultatem motiuam ei imprimit, modo forſan non diuerſo ab eo,quo ſpiritus, ſeu particulæ magnetis ſe mouentes agitando totam ferri molem, &debitè ſituando partes eius imprimũt ferro vim motiuam iuxta leges magneticas.

Quapropter ouum,à virili ſemine fœcundatum, aſſimi-

Cap.14. De Animalis generatione

ſimilare poſsumus horologio ex rotis dentatis compoſito ne dum optimè organizato, ſed etiam facultate motiua prædito, nimirùm cum machina, vel pondere appenſo.

Verùm ſi in ouo fœcundo adeſt authoma, ſeu animalculum à vi motiua animaſtica viuificatum, quare in ouis excluſis auium, & reptilium talis vis vitalis torpet immota, ad inſtar cadaueris, nec vnquam vitales motus inchoant, niſi à calore externo blando excitentur?

Et licèt præciſum mechanicum artificium, quo vtitur natura in tali opificio, ignoremus, percipimus tamen eius poſſibilitatem analogia quadam ex conſimilibus naturæ, & artis operationibus. Videmus enim in fræno exiccato non excitari motum maceratiuum calentem, & feruentem, niſi à vaporibus aqueis, vel ab aſperſione eiuſdem aquæ humectetur: Certum eſt, quòd aqua ex ſui natura non habet vim motiuam, & calefactiuam, ſed tantùm ſua miſtione mollificare partes aridas illius poteſt; vnde poſteà ſpiritus actiui in anfractibus illarum detenti, ne dum exercere poſſunt ſuam indolem motiuam, ſed etiam à motu facto ab aqua, dum exugebatur, ijdem ſpiritus impelluntur, & concutiuntur.

Id ipſum in ſeminibus plantarum obſeruamus, quæ non germinant, niſi excitentur ab admiſtione aqueæ humiditatis.

In alijs poſteà vegetabilibus, & concretis, ſufficienter humectatis, non incipit motus fermentatiuus, niſi à tepida caliditate leniter agitentur; excedens enim feruor exiccationem inducit, & deficiens, ineptus eſt ad fermentationem inducendam.

Con-

Consimili modo oua exclusa auium indigent calore externo, non nimis feruido, nam succi albuginosi euanescerent, sed tepido, & vaporoso, à quo leni motu agitentur spiritus sopiti in authomate cicatriculæ; & sic posteà motum fermentitium vitalem prosequi valent. Cap.14. De Animalis generatione

Sed semper difficultas viget, quare ab initio, absque externo impulsore, spiritus seminales in ouo existentes, non posſunt vitales motus inchoare.

Dici posset, quòd in ouo spiritus illi impediti sunt, & à fermento caloris impedimenta tollũtur. Sed quia hoc non satisfacit, tentabimus aliquid specialiùs inquirere ex authomate ab arte conseruato, nempè ex horologio ex rotis dentatis composito, cum pendulo oscillatorio: in hoc licèt adsit vis motiua ponderis appensi actu prementis, tamen, nisi primæ oscillationes ab externo impellente inferantur, authoma quiescit, & torpet.

Huius effectus ratio mechanica pendet ex vectis penduli natura, qui à situ perpendiculari ad horizontẽ remouetur, quousque fiat æquilibrium potentiarum, & ibidem fixè retinetur; quia semper pondus appensum eandem vim exercet; at quando pendulum à manu altiùs suspenditur, eleuaturque, quàm exigit illud æquilibrium, tunc spontè cadendo exercere valet suã vim oscillatoriam, quæ cùm semper viuificetur, renoueturque ab impulsibus rotæ horizontalis, fit, vt oscillationes continuẽtur vnà cum motu omnium rotarum authomatis.

Quòd posteà in authomate animalis adsint pendula oscillatoria, patet ex superiùs dictis, innumeræ enim particulæ aereæ inclusæ sunt in sanguine, & in fluoribus

Cap.14. De Animalis generatione

bus animalis, quæ ſunt machinæ oſcillatoriæ, quę potiſſimæ, & principales cauſæ ſunt vitalis motus animalium; quatenus vario modo compreſsæ, & reſilientes continuam oſcillationem in animali exercent, concutiendo, & agitando fluores, & ſpiritus animalis, eodem modo, ac rotæ horologij ab oſcillatione penduli vitalem machinæ motum conſeruant.

Et quia in vtraque organica machina animali, nempè, horologij idem motus, qui vitam conſeruat, eandem vitam inchoat, ergo, quando primus motus oſcillationis in ouo incipit, tunc motus vitalis initium ſumit; ex quo conijcitur, quòd blanda calefactio gallinæ primos impulſus infert machinulis oſcillatoriis authomatis oui, à quibus agitantur motu continuo omnes eius organicę partes iuxta authomatis animalis exigentias, ſcilicet particulæ aliquæ curſum dirigunt ad conformanda vaſorum rudimenta nutritioni, aliæ præparationi, aliæ expulſioni excrementorum deſtinatorum; aliæ particulæ membranas, ouique integumenta diſtendunt; aliæ perficiunt focum, & vitæ neceſsarium, & perpetuum motum in corde ſollicitant, eique affluxum tranſmittunt; aliæ alia officia pręſtant iuxta leges à Diuino Architecto præſcriptas.

Quamplurima alia hic addere poſsem, quæ vltrò omitto, ne diutiùs in hiſce rebus hæream.



CA-

Cap. 15. De insensibili transpiratione.

CAPVT XV.

De insensibili transpiratione.

EAdem naturali lege, qua animal gignitur, crescit, & nutritur, paritèr dissipatur, & destruitur; suntque adeò connexi motus nutritiui, & destructiui in animali, vt vnus sine altero esse nequeat; immò se mutuò fouent, & adiuuant: sed doctrinæ gratia priùs de partium deperditione, quàm de earum reparatione differendum est.

PROPOS. CLXXXVII.

Innuitur præclara Doctrina Sanctorij experimentis comprobata de insensibili traspiratione.

Præclarus Sanctorius in eius statica medicina obseruauit, quòd si cibus hominis vnius diei fuerit 8. librarum, per poros corporis, & per cutim, tanquam nassam perforatam, transpirant insensibiliter quinque libræ circiter; per os verò, non nisi selibra proximè. Talis autem perspiratio copiosissima fit tempore somni duplo, quàm in vigilia. Nempè tunc copiosissimè perspiramus quando maximè nutrimur.

Prætereà, quotiescunque motus vitales prauè, & perturbatè fiunt in morbo, aut ob aliquam causam, tunc eadem proportione perspiratio insensibilis impeditur: itaque si perspiratio non est absoluta causa sanitatis, saltem ei arctissimè coniuncta est, ita vt motus vitales boni, aut praui, connexi perpetuò sint cum ordina-

Cap. 15. De insensibili transpiratione.

dinata, vel difformi transpiratione partium substantię corporeæ ipsius animalis.

PROPOS. CLXXXVIII.

Necessaria est insensibilis transpiratio, vt vita Animalis conseruetur.

Adeò verũ est, quòd vita Animalis in motu continuo particularum eius consistit, sic vt insinuatũ est, vt nullo alio signo distinguantur gradus vitæ, & perfectionum animalium, quàm pluralitate, & celeritate motuum, quos edũnt. Sic videmus, quòd perfectiora animalia, vt sunt canes, equi &c. pluribus, & vehementioribus motibus agitantur, quàm imperfecta, vt ostreæ, & *similia*; & hæc, quàm plantæ, quia nempè plures, & nobiliores actus vitales, sensitiuos, & locomotiuos edunt prima, quàm secunda, & hæc, quàm postremæ plantæ. Tales autem motiones fiunt à particulis animalis fluidis, & consistentibus, aut intra eius capacitatem motu fermentitio, vel locali circulando; aut potiùs fiunt motu diffusiuo, transferendo nutrimẽtum ad singulas partes, & expellendo excrementa noxia, & inutilia. Quorum illa, quæ per cutis poros expelluntur, extra corpus animalis transpirari dicuntur; proindèque transpiratio nil aliud est, quàm expulsio dictarum particularum per poros.

Porrò, quòd talis motus transpirationis prorsùs necessarius sit ad vitam conseruandam, patet, quia animalis compositio non est simlis ædificio inerti, & mortuo, aut operi musiuo, in quo lapides dolati, et vario modo configurati debitis locis appositi, & glutinati fixè

fixè retineantur. Sed potiùs aſſimilantur flumini, vel flammæ, vel militum legioni ambulanti, cuius partes componentes, debito, & præclaro ordine diſpoſitæ ſunt; non tamen in quiete conſtitutæ, ſed continenter fluendo. Cùmque talis fluxus fieri in animali non poſſit, niſi partes ſucceſſiuè egrediendo diſcedant, ſcilicet tranſpirent; & aliæ aduenientes vicem illarum ſuppleant, loca exinanita replendo, fit, vt neceſsaria ſit tranſpiratio duplici nomine, vt ſcilicet inutilia eliminentur, nè ſua prauitate organicam ſtructuram corrumpant, & vt aduentus nutritij ſucci ſubſequi poſſit, à quo partes deperditæ reficiantur. Cap. 15. De inſenſibili tranſpiratione.

Prætereà, quia talis aduentus non ſuccederet, niſi ſanguis violentiſſimo curſu à corde impelleretur, nec talis impulſus fieri poſſet, niſi circulari fluxu ſanguis moueretur, & hic non fieret, niſi impulſus ſpirituum à cerebro pulſationem cordis produceret, proindè tranſpiratio neceſsaria eſſe videtur, vt vita animalis perſiſtat, & prolongetur.

Hoc inſuper confirmatur ex eo, quòd im̃pedita trãſpiratione, ſiue alterata eius periodo, ægritudines ſubſequuntur, vt omnes norunt. Verùm impediri tranſpiratio poteſt, ne dum à reſtrictione pororum, vt antiqui cenſebant, ſed à pluribus alijs cauſis produci poteſt, de quibus alij præclarè ſcripſerunt.



CAPVT XVI.

De nutritione Animalium.

QVia exſtant pulcherrimæ obſeruationes, & ſpeculationes de nutritione animalium, pauca ſunt, quæ afferre poſſum præter ea, quæ alij tradiderunt.

PROPOS. CLXXXIX.

Enumerantur operationes præparatoriæ, quibus cibaria à natura in chilum transformantur.

Corpora concreta nouam formam induere non poſſunt, vt *inſinuauimus*, niſi eorum particulæ componentes, nouo ordine, ſitu, poſitura, & configuratione diſponantur, diuerſimodè, ac priùs compoſita fuerunt. Hoc autem fieri non poteſt, niſi vniuerſum corpus concretum ſcindatur, ſubdiuidaturque in minutiſſimas particulas; quæ partitio, ſi concretum durum fuerit, abſolui non poteſt, niſi adhibeantur inſtrumenta duriora, vt ſunt mallei, cultri, limæ, aut rotæ molares. Quapropter, vt cibaria dura, & conſiſtentia transformari in chilum poſſint, neceſſe eſt, vt primò ſcindantur, conteranturque, & hoc natura in animalibus quamplurimis conſequitur cuneis inciſorijs dentium, & planis dentibus molaribus cibaria maſticando: At in auibus (paucis exceptis) contuſio, eroſio, & trituratio ciborum ab ipſomet ventriculo muſculoſo efficitur, comprimendo internas facies callosas ventriculi vnā verſus aliam; & mediantibus lapillis

pillis duris, & acuminatis in eo contentis, vices dentium ſupplentibus, incidendo, contundendoque intercepta cibaria; & fricando hinc inde eaſdem facies ad inſtar lapidum molarium, eroduntur, conteruntúrque partes eorundem ciborum, quouſque in minutiſſimam farinam redigantur. Hoc veriſſimum eſſe expertus ſum Piſis iuſſu Sereniſs. M. D. Ferdinandi Secundi; globulos enim vitreos, ſeu veſiculas vacuas, & cubulos plumbeos, paritèr excauatos, & ligneas pyramidulas, & alia plurima intra gallorum Indicorum ingluuiem per os immiſi, & die ſequenti plumbeas maſsas contuſas, & eroſas, vitra pulIerizata, & ſic reliqua ingeſta reperi. Cap. 16. De nutritione animalium.

Diuerſo autem modo dura cibaria triturantur ab Accipitribus, & piſcibus, qui dentibus deſtituuntur, & ventriculum non carnoſum, ſed membranoſum habẽt ſimilem quadrupedum.

Hæc animalia fermento quodam validiſſimo carnes, & oſſa conſumunt, non ſecus, ac aquæ corroſiuæ metalla corrodunt, & diſſoluunt. Talis porrò ſuccus corroſiuus inſtillatur à glandulis, quibus membranoſa ventriculi ſubſtantia infarcta eſt, vt euidentiſſimè obſeruaui in vẽtriculo Delphini, cuius glandulæ admodũ craſſæ, & prominentes ſunt.

PROPOS. CXC.

Ventriculi carnoſi auium ſtructura, & operatio exponitur.

Muſculi ventriculi auium aſſimilantur quodammodò cordi, quia amborum fibræ in orbem circumducun-

Cap. 16. De nutritione animalium.

tur, & sua contractione cauitatem propriam constringunt, & coarctant; at differunt inter se, quatenus non omnes fibræ ventriculi simul agunt, sed per vices, & hoc nomine ex pluribus musculis constare videntur: quorum præcipuè quatuor sunt, bini in qualibet facie, tendine validissimo colligati, & quilibet eorum spargit fibras carnosas sphericè ad instar radiorum. Præter hos adsunt alij musculi transuersales, omnes tamen constare videntur ex stratis fibrarum, quæ ab expansis membranis intercipiuntur, & separantur, vt clarè obseruatur in vasto ventriculo cygni.

Ordo, & modus agēdi talis esse videtur. Tab. 18. Fi. 15

In sectione ventriculi ABDE, facta per directiones tendinum oppositorum AF, & CD, intelligantur eodem tempore simul contrahi duo musculi AB, & DE, contrapositi, remanentibus alijs duobus FE, CB, relaxatis; tunc necesse est, vt connexio E immota permaneat: eo quòd ad partes oppositas distrahitur, nempè ab E, versus D, à contractione musculi DE, & ab E versus A, à contractione musculi BA; eadem ratione connexio B in eodem situ persistet. At quia terminus A trahitur versus B ob decurtationem musculi AB, ergo facies musculosa EFA; distrahitur, elongaturque; & ideò raptatur trāsuersali motu à fixo termino E per A versus B; quare ad instar laminæ supremæ molaris fricabit, erodetque internis asperis lapillis cibaria solida R Eadem ratione opposita lamina molaris BCD transuersè raptabitur à B per D versus E; quapropter contenta cibaria R à contrarijs motibus corrodentibus musculorum EA, & BD, & deinceps à musculis BF, & EC, veluti à limis, scalpuntur; & quia interim validissimè parietes ventriculi orbiculariter versus

cen-

centrum ſtringuntur, & coarctantur veluti à torculari, fiet quoque contuſio, & trituratio ciborum contentorum. Cap.16. De nutritione animalium.

PROPOS. CXCI.

Coniectatio ingentis facultatis motiuæ ventriculi carnoſi auium.

Præter enarratam differentiam ventriculi à corde auium, adhùc diuerſificantur quoad formam, & extenſionem fibrarum, quia filamenta cordis ſpiraliter circumducuntur; at in ventriculo radiosè expanduntur: prætereà differunt quoad robur, & conſiſtentiam carnoſam, quia fibræ ventriculi ſunt magis compactæ, & duræ, quàm fibræ cordis; paritèrque quoad effectus, quos producunt, nam cor exprimit fluorem ſanguineum ex ſuis cauitatibus, ventriculus verò auium conterit, & molit cibaria dura in eius cauitate contenta.

Sed cùm æquè arduum ſit, menſuram virtutis motiuæ vtriuſque viſceris determinare; ſicut vim cordis motiuam coniecimus ex comparatione cum potentia muſculorum maſticationi inſeruientium, ſic pariter cogimur ventriculi muſculi auium facultatem motiuam conijcere, ex comparatione cum ijſdem muſculis, humanis nempè; cùm nulla alia certior indagandi methodus reperiri queat.

Ad hoc præſtandum notaui, quòd aliquæ nuces auellanæ, adeò duro putamine teguntur, vt ęgrè dentibus molaribus frangi poſſint; has in ventriculis gallorum Indicorum per os immiſi, & obſeruaui die ſequenti

Cap. 16. De nutritione animalium.

quenti eas diffractas, & contritas fuisse. Et quia dubitari poterat, quòd ab aliquo succo fermentitio macerari, & mollificari cortices illi lignei poterant, denuò insinuaui in aliorum gallorum vētriculos vesiculas vitreas, adeò solidas, vt ægrè dentibus disrumpi possent; has quidem die sequenti in puluerē redactas inter fæces illorum reperi.

Porrò, quia vtriusque organi, dentium nempè, & ventriculi carnosi actio similis est; agunt enim comprimendo ad instar torcularis, & superant eandem resistentiam, scilicet duritiem earundem vesicularum vitrearum, Igitur conijcere possumus, vires motiuas eorum æquales esse. Verùm a ostensa fuit vis musculorum, humanam mandibulam stringentium, maior potentia ponderis librarum 1350. Igitur vis ventriculi galli Indici non est minor potentia librarum 1350.

a sch. pr. 88. primæ par.

PROPOS. CXCII.

Animalia aliqua sola arenosa terra nutriri videntur.

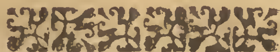
Quòd aliqua animalia aquatilia, vt conchilia, musculi, mytuli, & alia minuta testacea sub arena maris degentia nutriantur sola arena, licet suspicari, cum nil aliud in eorum ventribus reperiatur, quàm simplex arena, à qua obruuntur: nec motu progressiuo pabula quæritare possunt, sed in eodem loco permanendo, solummodò os aperire valent, & excipere ambientem arenam madidam, quam forsan muria, seu succo fermentitio, quo abundant, dissoluere possunt in minutissimas particulas, vt aquæ corrosiuæ durissimos silices, & metalla corrodunt, & in fluorem dissol-

uunt;

uunt; quæ particulæ arenosæ posteà fieri potest, vt in conchæ, & aliarum partiū eius nutrimentum habeāt. Id ipsum dici posse videtur de illis Balanis pisciculis, seu lumbricis, qui intra durissimos scopulos generantur, & sua mole implent cellulas ad animalculi exactam mensuram excauatas; cumque tales cellulæ, & inclusa animalcula non sint eiusdem mensuræ, Ergo ibidem crescunt, & eodem progressu cellulæ ampliantur, eo quòd in nulla ampla cellula reperitur minutum animalculum, quod illā non repleat: quare conijci potest, quod ob parietum internorum corrosionem cellulæ ampliantur, & à rasuris animalculum illud nutriatur. Cap. 16. De nutritione animalium.

Nec dici posse puto, ex sola aqua marina Tellinarum conchas nutriri, ad quid enim tantam arenæ copiam vorarent, & intra viscera exciperent? & quare Balani parietes cellularum corroderent, si optimè nutriri ab aqua simplici possent?

Quòd posteà talis metamorphosis non sit impossibilis, probatur à contraria actione: videmus enim à succo sanguinis generari, nutriri, & augeri ossa, & dentes, & lapillos in visceribus animalium; quæ omnia naturam, & consistentiam lapideam habent. Ergo è conuerso lapilli arenosi possunt denuò dissolui in fluorem sanguini analogum, à quo caro tendinosa, & testæ illorum animalium nutriri, & augeri possunt.



Ani-

Cap.16. De nutritione animalium.

PROPOS. CXCIII.

Animalia aliqua, & plantas ſola aqua forſan nutriri poſse.

Oſtreæ ſcopulis affixæ, vel ſuper poſitæ, neque arenam, à qua diſtant, comedunt, neque herbas, à quibus multoties non circumdantur, nec piſciculos, quorum fragmenta nunquam in eorum ventriculis reperiuntur, vt ab oſtrearijs didici: ſed tantummodò ore aperto aquam ebibere poſse videntur. Id ipſum obſeruatur in conchilijs, ſeu oſtreis ſcutatis, quas Patellas vocant; hæ quidem cùm nutriantur, & creſcant ore ſupino arctè ſcopulis ſemper adhærendo, vt cucurbitulæ chirurgicæ carni applicatæ; nec arenam, nec ſcopulum erodunt, nec herbas, aut piſciculos comedere poſsunt, cùm ſemper ſaxis agglutinatę, & quaſi ferruminatæ permaneant; nil ergo, præter aquam, exugere poſsunt, & tamen nutriuntur. Et Plantæ poſteà ex ſola aqua nutriri videntur, vt patet in herbis vegetantibus ſuper aquam; at illæ, quę in terra ſuas radices diſpergũt, non vidẽtur ex glebis nutriri, ſed à ſola aqua ſuperaffuſa, eo quòd ipſa terra ſubiecta non imminuitur mole, aut pondere, licèt ab ea exugatur, auferaturque vaſta moles ſolida arboris ibidem plantatæ, vt Vvanhelmontius, & alij obſeruarunt [a], qui aqua pura, nempè diſtillata ſalicem continenter irrigando eam excreuiſse dicunt abſque ſenſibili diminutione ponderis terræ priùs exiccatæ, quæ in vas amplum immiſsa fuerat.

a prop. 175. huius.

Videmus etiam, ficùs in fiſſuris ædificiorum, & mõ-

tium

tium marmoreorum radicatas nutriri, & valdè cresce-re absque eo, quòd duri illi lapides erodantur, sed potiùs inflatis radicibus moles illæ finduntur. Sic quoque vineæ, quòd in arena marmorea propè litus Catanæ crescunt; & fructificant, à sola aqua pluuiali nutriri possunt. Vidi quoque, ingentem Populum excreuisse, aquam sugendo per radices, intra aquæductũ ad instar vasti, et copiosi capillitij fluctuãtes. Quare non immeritò suspicari licet, ex sola aqua has plantas, & superiùs enarrata animalia vegetasse, & excreuisse.

Cap. 16. De nutritione animalium.

PROPOS. CXCIV.

Suspicari licet, animalia pennata in sui nutrimentum asumere lapillos, quos tam auidè vorant.

Cùm ex dictis colligatur, non videri omninò incredibile, animalia aliqua nutriri posse ex sola terra arenosa, aut ex sola aqua, videndum est, an volatilia, quæ ventriculum carnosum habent, et tanta fame lapillos comedunt, ex eisdem aliquod nutrimentum assumant.

Quòd verò talis coniectura non sit prorsùs vana, insinuari potest ex reiterata inspectione ventriculorum Cygnorum, qui sunt vasti, & magis robusti, quàm in quolibet alio volatili vnquam vederim. Hi sanè, aut volitando, aut super aquas innatando, aut stagnorum ripis arenam vorando, vitam transigunt; eorum tamen ventriculi copiosissima arena stipati semper apparent, neque fragmenta, aut integra animalcula terrestria, vel aquatilia, aut gramina vnquam in eis reperiuntur; exceptis paucis subtilissimis filis herbosis, quę simul cũ

Cap.16. De nutritione animalium.

arena implicata comedũtur; hoc assidua experientia 40 annorum verificari, affirmauit Ser. M. D. Ferdinandus Secundus.

Certum est, tam vastam auem copioso, & continuo alimento indigere; quod cùm continenter præparari debeat, reperirentur aliquando cibaria in eorum ventriculis, aut integra, aut contusa, & diffracta, sicut omnium volatilium ventriculi, & ingluuies ante quietem nocturnam stipati sunt vermiculis, scarabeis, graminibus & leguminibus vnà cum lapillis. Cùm igitur in Cygnorum vẽtriculis solummodò arenæ, adeò stricte stipatæ reperiantur, vt inter eas nulla alia cibaria intercipi possint, non videtur impossibile, vt ipsæmet arenæ contusæ, & dissolutæ in formam fluidam in eiusdem animalis nutrimentum abeant, sicut cochlearum genera marina ex arena nutriri videntur.

Postquam hæc scripseram, accessi ad Villam Burghesianam Vrbis, in qua intra alias aues nutritur cygnus: tunc retulit mihi Auiarius, quòd quando ille cygnus cum socio mox extincto allati fuerunt, per aliquos dies nil comedebant, postea Auiarius poma concisa vnà cum furfure intra eorum gulam insinuauit, et tandem assueuerũt vnà cum Anatibus communi cibo furfuris madefacti. Nescio, an hoc contigerit ex noua consuetudine, vti refert Gassendus, contigisse agno, qui in naui, pane, piscibus, caseo, & carnibus vescebatur, et post descensum in terram gramina omninò abhorrebat.

Vtcunque sit, obseruo, quòd gallinæ, et columbi, qui domi ex solo pane madido, furfere, et farina eliquata toto vitæ decursu nutriuntur, non indigent lapillis, vt conterantur, et molantur cibaria iam minutissimè

tiſſimè triturata,et ideò non laborarent fruſtrà contra naturæ indigentiam ferè toto die,ore prono làpillos colligendo; Sicuti nos non vtimur dentibus,quando pultam comedimus. Quare veriſimile eſt, aſsumi lapillos à pullis prædictis, vt inuicem triturentur,et diſſoluantur, non vt inutili labore ventriculos proprios lædant, ſed potiùs,vt aliquæ partes eorumdem animalium ex ſucco lapideo nutriantur, quę forſan ſunt pennæ, quarum grandis copia in cygno ex eodem ſucco forſan nutritur. Cap.16. De nutritione animalium.

Hoc in ſumma non reputabitur impoſſibile, quando videmus,ex terra, & aqua omnia nutriri,et augeri, hac enim plãtæ,illa animalia veſcũtur. Quare duplex elaboratio illa,qua terra, & aqua transformatur immediatè in plantas,et deinceps in animalium ſubſtantiam,poſſibile eſt, vt ſimul in auibus perficiatur: quandoquidem concretorũ efformationẽ non aliundè peti debere cenſeo, quàm à particularum terræ, & aquæ varia ſituatione, poſitura, et configuratione, vt alibi dictum eſt a. a cap. 13. prop.179.

PROPOS. CXCV.

Cur animalia perfecta herbis, frugibus, et animalium carnibus nutriuntur.

Nemo ambigit,faciliùs concreta ſimilaria, quàm diuerſæ naturæ, vnum in aliud transformari poſse, quia nempè pluribus præparationibus, et elaborationibus longo ordine ſe conſequentibus, à rudiori ad nobiliorem formam tranſitur. Hinc eſt, quòd faciliùs ex frugibus, & carnibus, quæ ſimiliores ſunt ani-

Cap. 16. De nutritione animalium.

malibus perfectis, chilus efficiatur, quàm ex dissimilibus, terra simplici, & aqua pura. Ratio verò, quare breuiori, & faciliori elaboratione perfectiora animalia nutriri debeant, videtur esse necessitas vlterioris, & nobilioris elaborationis; debent enim efformari organa, & spiritus præclaræ indolis, & perfectionis, quæ sensitiuas operationes efficere valeant, & ideò minùs occupari facultas animalis debuit in seruilibus, & valdè laboriosis opificijs.

Deindè pro exacta inquisitione itineris chili præmitti debet hoc lemma.

PROPOS. CXCVI.

E duabus fistulis mollibus inæqualiter amplis, æquè turgidis, & ab eadem potentia compressis, effluent eodem tempore duæ moles fluidæ inæquales inter se in eadem proportione, quam habent orificia. Tab. 18. Fig. 16.

Sint duæ fistulæ molles æquè compressibiles AB, & DE, & prioris latitudo AE, maior sit capacitate orificij DF, sintque semper repletæ à similibus fluoribus, & ab eadem potentia comprimantur. Dico, quòd eodem, vel æqualibus temporibus effluent ex ijsdem orificijs duæ moles fluidæ inæquales, quarum illa, quæ ex AB, ad eam, quæ exit ex DE, eandem proportionem habet, quam latitudo, vel orificium AC, ad orificium DF.

Quia duæ fistulæ humore plenæ ab eadem potentia, scilicet ab eadem vi impulsiua, eodemque tempore

re comprimuntur, Ergo eodem impetu, & eadem velocitate exprimuntur, & exiliunt fluores ex orificijs AC, DF. Sed moles fluidæ effusæ eadem velocitate, eodemque tempore eandem proportionem habent, quam orificia (vt patet ex demonstratis in nostro libro de Motionibus naturalibus à grauitate pendentibus [a]) ergo moles fluidi egressa ex fistula AB ad eam, quæ profluit ex DE, se habet, vt orificium AC, ad DF.

Cap. 16. De nutritione animalium.

a cap. 11. pr. 224.

PROPOS. CXCVII.

Ex vena splenica sanguinis moles egrediēs, ferè quarta pars est fluoris è vena mesenteria, expulsi eodem tempore, quo fit vna circulatio sanguinis. Tab. 18. Fig. 17.

Sit AB vena, & GH arteria mesentericæ; atque DE vena, & LK arteria splenicæ, seu cæliacæ. Quia venæ cæliaca DE, & mesenterica, seu Porta AB sunt duæ fistulæ æquè molles, & compressibiles, quæ continenter replentur à fluoribus sanguineis intra eas immissis à socijs arterijs, & comprimuntur eadem vi à visceribus, contusis à musculis abdominis, diaphragmatis, & ab aere inspirato; estque venæ cæliacæ DE amplitudo, & os apertum DF, quarta pars ferè amplitudinis AC, orificij pariter aperti, & non impediti, venæ mesentericæ AB (cum illius diameter DF semissis sit diametro huius AC) ergo eodem tempore, quo vna sãguinis circulatio absoluitur, exit ex orificio cæliacæ DE, moles sanguinis, quæ ferè quarta pars est fluoris, qui ex vena mesenterica AB egreditur.

Per

Cap. 16. De nutritione animalium.

PROPOS. CXCVIII.

Per venam meſentericam refluit copia humoris ter, vel quater maior, quàm ſit ſanguis, qui ab arteria ſocia meſenterica eodem tempore immiſſus fuerat. Tab. 18. Fig. 17.

In eadem figura, quia arteriæ ſplenicæ LR craſſities L æqualis ferè eſt amplitudini G arteriæ meſentericæ GH, & per eas æquè velociter ſanguis mouetur impulſus à corde, Ergo moles ſanguinis eodem tempore ab eis effuſi, aut æquales inter ſe ſunt, vel ſaltem tres quartæ partes huius. Verùm vena ſplenica DE è liene reportat eandem molem ſanguinis à ſocia arteria LK, ibidem tranſmiſsam (excepta minima parte inſumpta in lienis nutritione) Igitur moles ſanguinis exportati à vena ſplenica DE, ſi non æqualis, ſaltem tres quartæ partes erit ſanguinis effuſi eodem tempore ab arteria meſenterica GH,

Oſtenſum autem fuit, quòd moles ſanguinis eiecti à vena ſplenica DE, eodem tempore ferè quarta pars eſſe debet illius fluoris, qui à vena meſenterica AB eructatur. Ergo moles ſanguinis, qui eodem tempore ab arteria ſplenica LK, ſeu ab ei æquali arteria meſenterica GH exportatur, ferè vna quarta pars erit illius fluoris, qui eodē tempore effunditur à vena meſenterica AB.



Chili

PROPOS. CXCIX.

Cap. 16. De nutritione animalium.

Chili portionem aliquam ad Iecur per venas meſentericas deferri poſſe.

Poſtquàm cibi contriti, & macerati fuerunt à ſucco fermentitio ſtomachi, & in inteſtinis à ſucco bilioſo, & pancreatico fermentati, tanquam à condimentis, chili conſiſtentiam, & temperiem acquiſierunt, offendunt duplicem vaſorum ordinem, qui perforat ad inſtar cribri tunicas inteſtinorum, ſcilicet vaſa lactea, quæ habent orificia, eo modo cõfigurata, vt chilo puro excipiendo idonea ſint, et venas meſaraicas, quæ paritèr accommodata orificia habent, vt ſanguinem ab arterijs refluum non ſyncerum excipiant, ſed commiſtum cum illius chiloſi ſucci portione, quæ à bile coinquinata eſt.

Quòd porrò aliqua chili portio ſaltem fæculenta, ob bilis miſturam, vnà cum ſanguine à meſaraicis exugatur, ſuadent duæ rationes. Prima eſt, quòd per venas meſaraicas vaſtas, & ductum Portæ ampliſſimũ reportari poteſt eodem tempore ab inteſtinis ad hepar fluor, qui ter, vel quater ſanguinem ab arteria meſenterica adductum ſuperat, & multò maiori exceſſu ſuperabit reſiduum eius, ablata portione, quæ inteſtinis nutriendis inſumpta fuerat. Ergo videtur pluſquàm probabile, vt excedens illa meſaraicarum amplitudo, repleatur ab aliquo corpore, & per eas refluat ad Iecur aliquis alius copioſus ſuccus, præter ſanguinem: & quia tanta copia ſucci ſuperadditi longè ſuperat puſillam bilis quantitatem, quæ in meſaraicis exi-

Cap. 16. De nutritione animalium.

existit (eo quòd tota bilis moles lib. 2: distributa est in hepate, in cisti, & in tota intestinorum cauitate cibarijs commista) Igitur per reliquam capacitatem mesaraicarum deferri debet aliquis alius succus diuersus à bile, & hic alius esse non posse videtur, quã chilus.

Secunda ratio desumitur ex copiosissima multitudine mesaraicarum, quæ vndique circa ieiunum, & duodenum intestina radicantur. Quia ineptè natura tantam copiam venarum ibidem non apposuisset, vt minimam sanguinis quantitatem ab arteria transmissam pro nutritione intestinulorum duodeni, & ieiuni exugeret. Alienum quoque à ratione videtur, vt multiplices illæ venæ ibidem appositæ sint, vt succum biliosum in duodenum, & ieiunum mox infusum subitò post ingressum abducant; quę enim fermentatio fieri potest absque vlla mora, quando nec misceri, nec contingi omninò cibaria transeuntia à bile potuissent? Quare consentaneum videtur, vt illæ amplæ, & copiosæ hirudines venosæ ex duodeno, & ieiuno exugant aliquem alium succum præter sanguinem, & bilem, qui diuersus esse non potest à chilo valdè diluto à potu.

Hæ rationes suadere videntur, aliquam chili portionem ad hepar traduci, non quidem vt ibidem sãguificatio perficiatur, sed solummodò, vt mixtura ex chilo, & sanguine purificetur, & liberetur ab inquinamento bilis, & deinceps ad cor deferatur, cùm interim alia via reliqua chili portio depurata per vasa pequetiana ad cauam, & ad cor, fontem sanguinis perducatur. Non enim insuetum, aut difficile videtur, per duas vias æquè commodas chilum ad cor transferri.

Nec

Nec rubicundus calor meseraicarum mihi negotium facessit; noui enim, facillimè colores immutari, & ideò chili succum alteratione structuræ eius, vel alteriùs rei mixtura, facilè tingi posse rubicundo colore puto. Cap. 16. De nutritione animalium.

Posteà in corde, pulmonibus, visceribus, & in ambitu corporis pluribus elaborationibus chilus sanguineam consistentiam, & formam acquirit. Ex quo tandem partes omnes nutriuntur.

PROPOS. CC.

Sanguinem vnà cum succo nerueo, esse materiam immediatam, qua animalia nutriuntur.

Quòd sanguinis substantia sit vera, & præcipua materia, ex qua omnes partes animalis nutriuntur, videtur, negari non posse, quia sanguis componitur ex succis simillimis eis, qui in ouis pusillum animalculum nutriunt, & citissimè augent, & perficiunt. Habet quippè sanguis suum albumen, quod consistentia, sapore, colore, concrescibilitate in igne, & nutritiua substantia respondet albumini oui. Habet insuper sanguis glutinosam substantiam similem cerebro, & neruis, quæ in rubicunda eius parte crebris ablutionibus detegitur concreta in fibras, & membranulas candidas. Cùmque tales præclaræ substantiæ immutentur ad omnes partes animalis, eiusque recessus; et insuper videamus, quòd omnes illæ partes à sanguine irrigantur, & contrà omnes illæ, quæ arefiunt, & marcore conficiuntur, destituuntur à sangui-

 ne.

Cap. 16. De nutritione animalium.

ne, Ergo aut ſanguinis ſubſtantia reficit partes deperditas, aut ab eo, tamquã vehiculo, fertur nutrimentum. Cùmque ſanguis in ſe ipſo contineat partes optimæ ſubſtantiæ, nec aliæ in animali reperirentur, quæ ſua copia reparare poſſent tam grandem conſumptionem, Igitur à ſanguine ipſo animalis partes nutriuntur.

Contra hanc aſſertionem afferri poſſunt duæ difficultates. Primò, quòd in animalibus fame enectis integra moles maſſæ ſanguineæ conſumi deberet, cum mors ob defectum ſucci nutritij, nempè ſanguinis, ſubſequatur, & tamen, ne dum eorumdem animalium cadauera exanguia non redduntur, ſed retinent ferè eamdem molem ſanguinis, quam priùs habebant parum diminutam. Secundò, in larga ſanguinis effuſione deberet animal debilitari eadem proportione, qua ſanguis, ſcilicet nutrimentum, imminuitur: quod tamen eſt falſum, non enim percipitur notabilis debilitas, niſi maior ſanguinis pars ſubtrahatur.

Aliqui reſpondent, quòd in enectis fame ſanguis relictus in cadauere caret partibus glutinoſis, proindeque eſt vapidus fluor, nempè viduatus partibus nutritioni idoneis.

Sed ex hoc ipſo deducitur, non quòd ex ſanguine animal non nutriatur, ſed quòd abſque nerueo ſucco ſpirituoſo opus nutritionis non perficiatur, vt recentiores adnotarunt. Et cùm exigua moles ſucci neruei non ſufficiat ad reficiendas tot copioſas partes deperditas, dicendum eſt, quod ſuccus nerueus formam, & facultatem vitalem, & animaſticam inducat partibus à ſanguine reparatis. Et hinc eſt, quòd in larga ſanguinis effuſione animal parùm debilitatur: propterea

quòd

quòd in eo remanet ſuccus nerueus ſpirituoſus, à quo vires dependent; et in fame enectis idem ſuccus nerueus omninò abſumitur. Cap.16. De nutritione animalium.

PROPOS. CCI.

Innuitur mechanica operatio nutritionis.

Reſtat modò, vt innuamus artificium mechanicum, quo animalia nutriuntur. Cùm continenter, ne dum ex fluoribus animalis, ſed etiam ex carnibus, neruis, membranis, tendinibus, & oſſibus particulæ aliquæ diſſoluantur, tranſpirent, et in auras abeant, remanere debent cauitates exinanitæ in eiſdem locis, è quibus illæ diſceſserunt. In his poſteà ſanguis vehementer impulſus à corde, & à coſtrictione arteriarum eodem rapido impetu, quo impelluntur, incuneari poſſunt intra foraminula prædicta. Verùm non poſſunt quælibet ſanguinis particulæ indiſcriminatim intra quælibet foramina inſinuari, ſed coguntur aliquæ determinatæ excipi in correſpondentibus, et ſimiliter configuratis foraminibus, ſcilicet oſſeis ſimiles in poris oſſeis; carneæ in carneis; & hoc quidem neceſſitate configurationis cibroſæ contingit. Hinc fit, vt aſſumente qualibet parte analogum, et ſibi conforme nutrimentum, præclarè refectio, et nutritio perfici poſſit.

Suum quoque ſymbolum nutritioni confert aer externus, qui exceptus per reſpirationem, et per cutis, & carnium poros penetrando, aut impellendo alias aereas particulas in fluoribus, et carnibus animalis contentas (non ſecùs, ac in plantis contingit) tùm

Cap. 16. De nutritione animalium.

trāſpirationem, tū incuneationem parricularū nutritiuarum adiuuat, & promouet; pariterque vitalem motum ſua vi elaſtica, & impetu, quo impellitur, conſeruat, & auget.

Tandem opificium nutritionis fieri maiori ex parte tempore ſomni, ſuperiùs dictum eſt. Quia tunc ſuccus nerueus effundi è cerebro poteſt per omnes partes, & ſua facultate plaſtica, & actiua vitalem formam, & animaſticam confert particulis à ſanguine reparatis, eas madidando, & irrorando, modo quidem analogo ei, quo virtus magnetica ferrum ſuo afflatu viuificat.

CAPVT XVII.

De Fame, & Siti.

VIdemus, præclarè proſpexiſſe Parentem Naturam ſaluti animalium, adhibitis duobus potentiſſimis ſtimulis, doloris ſcilicet, & voluptatis, à quibus violenter impelluntur ad mala deſtructiua fugienda, & ad bona ſalutifera, & vitæ conſeruatiua proſequenda. Sic, quia cibo, & potu refici debuerant partes deperditæ ob continuam tranſpirationem, indidit natura dolorificos ſenſus famis, & ſitis, vt quærerent cibaria ad vitæ conſeruationem. Nec ſolo hoc machinamento ſatis tantæ neceſſitati prouidiſſe cenſuit, niſi etiam condimento iucunditatis cibaria dulcorando nos allicere t. Vt verò tam mirabilem naturæ ſolertiam contemplari poſſimus, videndę primò ſunt.

Cau-

PROPOS. CCII.

Cap. 17. De fame, & siti.

Causæ famis, & sitis.

Notum est, quòd fames, & sitis oriuntur ex defectu cibariorum, qui defectus, vt talis est, nullam entitatem habet: quare videtur, quòd causa talis passionis sit ipsa inanitas, seu nihilum. Hoc autem absurdum esse patet; quia actus sensationis dolorificæ operatio quædam est: cùmque operatio non à nihilo, sed à causa reali operante effici debeat, hinc deducitur, quòd talis passio dolorifica, famis, & sitis necessariò produci debeat ab aliqua reali causa operante. Hæc autem vt indagari possit, obseruo, quòd passio famis non oritur ex mera debilitate, & defectu partium integralium animalis; nam vt plurimùm ægroti carent stimulo famis, licèt spiritus, sanguis, & solidæ partes eorum valdè diminutæ sint; & bene valentes post longam inediam languent quidem, at fame non molestantur, quam paulò antè sentiebant. Igitur vera causa famis est medicatio tunicarum, & neruulorum ventriculi, quæ excitari non solet, nisi quando stomachus ehxaustus omninò fuerit: tunc enim succi quidam corrosiui à vasis excretorijs glandularum, quibus ventriculi substantia referta est, euomuntur intra eius cauitatem, & suis aculeis neruosas tunicas pungendo, & mordicando, ne dum eas corrugant, sed præterea molestam, & dolorificam passionem inducũt, quam famem vocamus. Hoc suadetur ex eo, quòd post quàm repleto stomacho fames exempta est, tunc succis acidis, aut acribus denuò famem irritamus. Et

fa-

Cap:17. De fame,& siti. fames canina nullis cibis sedari potest; quia nempè membranæ, & nerui stomachi perpetuò à succo corrosiuo mordicantur, siue ob insignem eius acrimoniam, siue à profluuio abundanter effuso ab illis vasis excretorijs glandularum.

Quando verò talis passio connexa est cum deliquio, & insigni virium prostratione, tunc quidem sedari, vel saltem moderari passio potest ab odoribus, & succis cardiacis, quatenus spiritus reficiuntur, aut motu, quo fibræ nerueæ lancinantur vi quadam narcotica, quietem nanciscuntur.

PROPOS. CCIII.

Causam sitis indicare.

Necessarium esse fluorem potus, tùm, vt in stomacho cibaria solida ingesta dilui, effluere, & macerari possint, tùm, vt inseruiat ad chilum fluidum, vt faciliùs per angustias vasorum lacteorum excipi, & excurrere possit; & tandem, vt fibræ, & tunicæ venrriculi madefiant; si enim nimis arescerent, ineptæ essent ad motus, & expressiones efficiendas.

Modò passio sitis, aut pendet ex ariditate faucium, gulæ, & stomachi, aut ex acredine salium, quibus tunicæ prædictarum partium infarciuntur. Vtroque modo causa passionis sitis, est vellicatio neruorũ, aut quia ab ariditate tunicarum comprimuntur, & in motu earumdem neruosæ fibræ distrahuntur, vel quia punguntur à salinis aculeis.

Cap. 17. De fame, & siti.

PROPOS. CCIV.

Modum, quo fames, & sitis eximũtur, & causam subsequentis sensus iucundi exponere.

Summè expetibilem esse dolorum curationem, quam subsequatur suauis quidam sensus iucundus, natura ipsa docet. Cùmque fames sit affectio molesta, ac morbosa, quæ oritur ex mordicatione, quam patiuntur membranæ, & neruosæ partes stomachi à succis corrosiuis, Ergo amotio, & curatio talis dolorificæ molestiæ delectationem, & gaudium inducere debet.

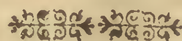
Qua verò operatione, & modo talis medela absoluatur, inquirendum est. Et primò aduerto, quòd famis exemptio non fit per remotionem, & expulsionem illius succi corrosiui ex stomacho, qui potiùs vtilis est, & ideò eiectio eiusdem noxia esset; impediretur enim opus nutritionis; sed fit superaddendo nouam materiam, scilicet cibaria, quæ ad instar spongiæ succum illum corrosiuum exugat; & sic duplex bonum natura consequitur. Primò, membranæ ventriculi à molestia corrosiua liberantur: Secundò, vtiliter acrimonia, & vis corrosiua exercetur, macerando, & fermentando cibaria ipsa ingesta; & hinc inchoatur chili confectio:

Verùm, quia ex tunica interna ventriculi ab ingestis cibarijs omninò abstergi non posset succus ille corrosiuus, à quo inficiebatur, proindèque non tolleretur mordicatiua molestia famis, ideò natura nouo auxilio potus indiguit, quo plura compendia consequitur,

Cap:17. De fame,& siti.

quitur, De quibus fusè egimus de Renib. Prop. 134. huius. Primò, diluendo internã ventriculi tunicam, abstergit illum succum salinũ fermentitium, & sic molestiam famis tollit. Secundò, humectando fauces, Oesophagum, & ventriculi tunicas, eas molliores, & flexibiliores reddit. Tertiò, salinæ particulæ à potu dissolutæ per omnes anfractus ciborum penetrando, faciliùs macerationem eorum promouent. Quartò potus inseruit, vt vehiculum ciborum, à quo lubriciores redditi, per intestina facilè diffluere possunt, & prætereà chilus fluxilis fit, & ideò per subtilissimos canales vasorum lacteorum, & meseraicarum ad cor deferri potest. Quintò tandem, postquàm sanguificatio confecta est, aqueus fluor impregnatus salibus alchalisatis per renes expurgatur, & sanguinem purum, & syncerum relinquit.

Porrò sensus ille suauis, qui sedata siti subsequitur, vt plurimùm in faucibus, lingua, & Oesophago percipitur, tùm, quia tollitur ariditas, & molesta scabrities illarum partium, quæ motiones impedit, tùm etiam, quia salinæ particulæ ibidem retentæ eò magis membranas pungunt, & corrodunt, quò magis arescunt, & à defectu fluoris non abluuntur, & non asportantur. Quare ablata causa illius molestiæ, subsequi debet sensus iucundus iuxta naturæ leges.



De

CAPVT XVIII.

Cap. 17. De motibus dolorificis

De Motibus dolorificis.

NOn esset completa dissertatio de motibus animalium, si tantummodò motuum causæ, & modi recenserentur, qui secundum ordinem naturæ, & in statu sanitatis fiunt; sed etiam oporteret, vt motus perturbati, molesti, & morbifici, examinarentur. Quia verò hoc vires meas superat, cogor pauca aliqua potiùs innuere, quàm exactè declarare. Et priùs de motibus dolorificis in genere agam.

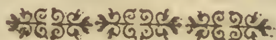
PROPOS. CCV.

Causa præcipua doloris, non est diuisio continui.

Si vera esset vulgaris definitio doloris, quòd scilicet sit diuisio continui, proculdubio nulla diuisio continui, viuente animali, fieri posset absque doloris sensu. Et è conuersò nunquam, dolor contingeret absque continui diuisione. Hoc autem multoties minimè verificari videtur. Quia ne dum ossa corrodi, & secari possunt, sed etiam cerebri, viscerum, & carnium portiones aliquãdo abscindũtur absq; vllo doloris sensu. Prætereà si diuisio continui, vt diuisio est, produceret dolorem, planè passio dolorifica percipi deberet toto tempore; quo partes dissectæ sunt, scilicet quamdiù vulnera non agglutinantur, quod est falsum, nam solummodò tempore puncturæ, vel dissectionis, à tali sensu afficimur, & paulò post cessat dolor.

Cap. 17. De motibus dolorificis

Et licèt verum ſit, quòd ſolummodò nerui, membranæ, & tendones, ſenſitiuæ partes ſint in animali, & reliquæ à neruis deſtitutæ ſenſu careant, & proinde dolorem non percipiant; videmus tamen, quòd acerbi, & intolerabiles dolores non contingunt, quando diſſectæ ſunt membranæ, aut nerui, ſed potiùs, quando integri permanent. Verum tamen eſt, quòd ſi nerui acu pungantur, vel ſucco ſalino mordicentur, aut malleo contundantur, tunc moleſtiſſimi dolores ſentiuntur; ſed non indè colligitur, quòd à diuiſione continuitatis fibrarum dolores excitentur. Quia ſubtiliſſimæ fibrillæ, ex quibus faſciculi neruoſi, & membranæ componuntur, truncari non poſſe videntur ab aciebus acutiſſimis acus, vel ſalium; ſicuti videmus, quòd à ſubtili mucrone claui penetrantis non truncãtur fibræ ligni, aut panni, ſed ſolummodò parumper diſtrahuntur, & ab inuicem ſeparantur, vt locum cedant ſubintranti illi cuneolo, nec ſciſſura fibrarum fit, niſi ab acie lata ſcalpelli, aut cultri. Tandem licèt concedatur, fibrillas aliquas nerueas à punctura acus abſcindi, & truncari, et ob id tam grandem dolorificam paſſionem induci, planè diſciſſo integro neruo, nempè faſcillo ex millenis fibrillis compoſito, reſultaret multò maior dolor; quòd eſt adeò falſum, vt poſt nerui totalem diſciſſuram dolor ceſſet. Igitur à cauſa longè diuerſa à continui diuiſione dolor producitur.



Cau-

PROPOS. CCVI.

Cap. 17. De motibus dolorificis

Causa præcipua doloris non est dissolutio compositionis, & texturæ fibrarum neruearum.

In præcedenti ostensum est, quòd simplex discissio, & detruncatio fibrarum neruorum, & membranarum, non sit præcipua causa doloris. Modò videndum est, an dissolutio compositionis, & texturæ earumdem fibrarum sit potissima causa doloris. Et sanè, si solummodò à contusione neruorum, facta ab ictu alicuius corporis duri, veluti à malleo, dolor efficeretur, planè censeri posset, quòd à dissolutione texturæ fibrarum dolor penderet; nam re vera contusio talem dissolutionem producere posset: at frequentiùs dolores acerbi excitantur à simplici punctura acus, aut ab aculeis salium, quorum acies acutissimæ ineptę sunt ad texturam neruorum dissoluendam; eo quòd parumper distractis, & ab inuicem separatis filamentis, vel particulis fibrarum, quantum nempè occupant acutissimi illi mucrones, non videtur dissolui posse textura earum. Propterea, quòd à glutinosa earum consistentia subitò retrahuntur, agglutinantur, & priorem connexionem resarciunt; sicut fides Citharæ post distractionem subitò spontè contrahuntur.

Quòd postea talis minima distractio fibrarum, vt distractio est, dolorifica non sit, patet ex eo, quòd tactis articulis, & compressa carne musculorum, multò magis distrahi, & elongari neruorum fibræ deberent, quã ab interpositione apicis acus, & tamen nullum dolorem inducunt.

Cap. 17. De motibus dolorificis

Adde, quòd absque vlla punctura dolor excitatur, quando scilicet festuca tanguntur, & refricantur nerui, aut membranæ oculorum, & tunc, nec distrahuntur fibræ nerueæ, nec dissoluitur textura earum. Igitur præcipua, & potissima causa doloris longè diuersa est à dissolutione compositionis texturæ neruorum.

PROPOS. CCVII.

Præcipua, & immediata causa doloris videtur esse vellicatio facta in neruis, cuius mechanica operatio exponitur.

Exclusa continui diuisione, & dissolutione texturæ fibrarum nerue arum, restat sola vellicatio, & corrosio earum, quæ sensum dolorificum inducere possit. Quia sensitiuissimæ fibræ nerueæ, & succi spitituosi in earum spōgiosa medulla existentes, facilè irritari posse videntur, quatenus irregulari, & perturbato motu agitati, communicare possunt cerebro consimiles concussiones assimetras, quæ conuulsiuam illam passionem, molestam, & cruciantem inducant, quam dolorem vocamus.

Quòd verò talis passio in animalis sede sensitiua induci possit, suadetur ex illo molesto cruciatu, quem producit sonitus ille acutus, qui fit, dum faber cultrū, seu laminam ferream, lima corrodit; & planè sibilus ille dissonans, adeò molestè tympanum auditus vellicat, vt sint, qui libentiùs ictum validi pugni, aut calcis tolerent, quàm obstrepentem illum sibilum audire velint. Et quis capiet, quòd sonus ille, qui est acris tremor, scissuram vllam, aut rupturam, vel dissolutionem

nem membranæ tympani auditoris inducat? Nil enim vltrà vellicationem irregularem,& diſsonam inferre poſſe videtur,à qua perturbetur armonicus ille rhythmus, quo animales ſpiritus naturali lege moueri apti nati ſunt.

Cap. 17. De motibus dolorificis

Hoc confirmatur ex horrore illo conuulſiuo viſcerum, qui excitatur ex reminiſcentia illius nauſeæ, quam olim potio cathartica ventriculo induxerat. Planè concuſſio illa dolorifica viſcerum ab vlla continui diuiſione,ſed à motu ſpirituum inordinatè neruos vellicante, & concutiente produci poteſt.

Quòdque præterea paſſiones dolorificæ pendeant à prædictis vellicationibus,confirmari poteſt ex modo, quo multoties medicantur. Obſeruaui multotiès moleſtiam illam dolorificam, quam affert lenis contactus, aut fricatio feſtucæ, aut muſcæ in naribus, in ſupercilijs, & in fronte, quæ paſſio tàm moleſta eſt,vt ad eam tollendam aliqui colaphos ſibi impingant, caput parietibus incutiant, & vnguibus cutem lacerent vſque ad ſanguinis effuſionem. Si igitur vellicatio illa indiget tam enormi medicina corroſionis, & diſciſſionis cutis ab vnguibus, quæ corroſio dolorifica eſt ex ſui natura, Ergo illa vellicatio facta à feſtuca, vel à contactu muſcæ multò magis dolorifica erit, quàm ſit neruorum in cute exiſtentium corroſio,& laceratio; Et proindè moleſtia dolorifica ex ſui natura conſiſtit ſolummodò in illa neruorum vellicatione, & prurigine,qua irregulatiter ſpiritus animales in cerebro concutiuntur contra eorum naturalem indolem.

Hinc eſt, quòd internæ vellicationes dolorificæ à Narcothicis quietem inducentibus facilè ſedentur. Hinc etiam dolores dentium aliquando ab ineptiſſimis

Cap. 17. De motibus dolorificis

mis verbis, à circulatoribus susurratis, per breue tempus sedantur; quia nempe vehemens opinio, qua ęgri medicari posse ab illis suadentur, animalibus spiritibus contrarium motum inducit, quo vellicatiua commotio interumpitur, & aliquando prorsus tollitur. Id ipsum præclarè confirmatur ex modo, quo medicatur conuulsiua illa cruris contractio, quam Italicè *Granchio* vocamus, nã à tali cruciatu ictu oculi liberamur si subitò cõcusso calce, crus affectũ validè agitetur. Oportet ergo, vt à nouo motu alius vellicationis motus dolorificus perturbetur, & impediatur.

C A P V T XVIII.

De lassitudinis molestia.

Debilitatis sensum à lassitudine valdè differre, manifestum est; quia illa oritur ex simplici defectu virtutis motiuæ, seu impetũ facientis; hæc verò est passio quædam angoris, quæ post laboriosos motus, ex antlatos percipitur. Sic Pueri, qui grandia pondera suspendere non possunt ob virium penuriam, lęti absq; vllo sensu lassitudinis saltant vsque ad tripudium. At Viri robusti post violentas motiones corporis percipiunt passionem illam molestam, & dolorificam artuum, & spirituum cum anxietate, & deliquio, quam lassitudinem vocamus. Talis porrò passio à pluribus causis oritur. Et primò videndum est.

Quo-

Cap. 18. De lassitudinis molestia.

PROPOS. CCVIII.

Quomodo passio lassitudinis à sola spirituum dissipatione producatur.

Videmus aliquando, quòd Viri bene valentes post diuturnã inediam ob quamlibet corporis agitationẽ, molestissimum sensum lassitudinis patiuntur; et quia tunc organa motus detrita, et lacerata non sunt, infertur quòd ex defectu virtutis impetum facientis talis lassitudo contingat: cùm succi spirituosi à neruis instillari debeant, vt vnà cum sanguine in musculis excitare valeant displosionem illam, qua motus in animali fiunt. Dicendum est, quòd ex defectu talis succi spirituosi passio lassitudinis in tali casu oriatur. Vt verò modũ mechanicum, quo laboriosa talis lassitudo fit, indicare possimus, Considero, quòd quando plures homines suspendunt, et trahunt exiguum pondus, quod à singulari homine moueri potest, tunc parùm, vel nihil defatigantur, quia vnus post alium succedere potest ad onus superandum per breue tempus, et deinde à quiete refici potest. At si ab vnico homine idem pondus assiduo labore trahatur, mirum non est, valdè eum defatigari, & tandem languore affici, Eodem modo succi spirituosi, et sanguis abundanter subministrati concipi possunt, vt plures baiuli onus portantes; et ideò facili negotio quando succi spirituosi abundantes sunt, vna portio eorum succedere potest statis temporibus ad pondus sustinendum; secus autem contingit in pauperie spirituum, qui indefesso, et continuato labore absque vlla requie oneri succumbunt.

Hoc

Cap. 18. De lassitudinis molestia.

Hoc exemplũ vt aptari possit nostro casui, considerandum est, quòd succi spirituosi instillantur orificijs neruorum intra musculos, et ideò; quando tubuli spongiosi fibrarum neruearum abundanter repleti sunt tali succo spirituoso, continenter ab illis subministrari potest absque vlla interruptione: At quando ob inediam præcedentem, vel ob diuturnam effusionem tubuli illi extenuati, et ferè exucci sunt, vel saltem ob intemperiem, spiritus ferè inepti sunt ad displosionem illam efficiendam; tunc grandi conatu ex cerebro transmitti debent; quòd in tanta spirituum penuria fieri non potest absque sensu lassitudinis, et languoris; et hinc dolorifica illa passio oriri posse videtur.

PROPOS. CCIX.

Quomodo ex læsione organorum passio lassitudinis dolorifica oriatur.

Triplici modo ab organis læsis lassitudo induci potest. Primò, quia obstructis vijs, succi spirituosi perduci non possunt ad musculos mouendos. Secundò, quia distractis, aut laceratis fibris musculorum, et tẽdinum, non possunt sine doloris sensu moueri. Tertiò, quia à sordibus inter fibras infarctis motus impediuntur; sicuti rotæ horologij ob puluerem, vel rubiginem difficilè agitari possunt.

Quoad primum patet, quòd succi spirituosi loco motiui, quamuis in cerebro abũdent, non possunt mouere artus, nisi ex cerebro ad musculos per neruos perducantur. Ergo quando viæ, siue orificia neruorum sunt

Cap. 18. De lassitudinis molestia.

sunt obstructa perindè spiritus inflare non poterunt musculos, ac si animal careret spiritibus. Hinc oritur illa inertia, torpor, et lassitudo, quàm patimur subitò post expergefactionem, quæ eamdem passionem lassitudinis inducit, ac laboriosa corporis commotio: quando scilicet spiritus copiosè refecti sunt, et tamen, quia viæ neruorum adhùc in succis nutritijs obstructæ sunt, non possunt illi ab imperio voluntatis impelli ad musculos mouendos, vt superiùs dictum est.

Id ipsum contingere videtur in aliquibus morbis acutis, in quibus vires momento prosternuntur, non quia spiritus deficiat, sed quia perduci non possunt ad musculos mouendos; quod conijcitur ex eo, quòd exacto paroxysmo vires redeūt absque eo, quod à nouo cibo reficiantur; imò validissimè musculos mouent superueniente phrenitide.

Secundò. Eadem passio lassitudinis producitur, læsis organis motuum localium, absque vllo spirituū defectu; Quia nempè musculi valido impetu inflari non possunt, nisi eorum fibræ detrahantur à cuneis materiæ rarefactæ intrà earum poros, nec grandia pondera suspendere, & mouere valent, nisi fibræ, tùm musculosæ, tùm tendinosæ à nimia distractione aliquā lacerationem patiantur: pariterque fieri non potest, vt ligamenta, & cartilagines inter articulos interceptæ non conterantur ab incumbente pondere corporis eiusdem animalis; tales autem distractiones, lacerationes, & contusiones nunquam fient absque eo, quòd situs, ordo, & connexio particularum, fibrosam conformationem constituentium dissoluantur, perturbenturque, in qua præter naturalē transpositionē partium

Cap. 18. De lassitudinis molestia.

miræ vellicationes, & corrosiones contingent, quæ dolorificæ, et molestæ erunt. Vnde mirum non est, quod anxietatem afferant.

Tertiò, impeditur motus musculorum à puncturis acrium succorum, inter fibras dispersorum, qui suis aculeis dolorificam passionem inducunt, quando musculi agitantur; et propterea in hisce corporibus impuris molestiores lassitudines contingunt.

Quartò, eadem passio oritur ab infarctione excrementitiorum succorum viscidorum, replétium musculorum porositates, qui proindè impediunt inflationē, sine qua agere musculi non possunt; eodem modo, ac rotæ horologij, rubigine contracta, circumuolui non sine difficultate possunt; ex tali, inquam, difficultate fit, vt maiori molestia lassitudinis animalia afficiantur.

Malo lassitudinis quies ipsa duplici nomine medetur. Primò, quia cessat læsio, et vellicatio illa fibrarum musculorum. Secundò, quia sensim reficiuntur particulæ læsæ, et deperditæ, atque reponuntur suis debitis locis illæ, quæ ablatæ fuerant, & glutinantur partes discissæ à succo nutritio aduenienté. Quæ omnia suaui quodam sensu refectiuo contingunt.

PROPOS. CCX.

Quare stando, magis defatigamur, quàm deambulando rationem reddere.

Quia stando, retinemus corporis machinam in situ erecto, & hoc non soli musculi extendentes articulos

crurum,

crurum, & ſpinæ præſtant; cum maxima oneris pars à duritie oſſium cruralium, & ſpinæ, tamquam à columnis ſuſtineatur; e contrà in deambulatione ijdem muſculi directores animalis præter retentionem in ſitu erecto debent inſuper ſuſpendere, & anteriùs impellere integrum pondus totius corporis animalis, eo quòd ſine flexione tibiarum deambulatio fieri non poteſt; et quando tibiæ flectuntur, tunc tota machina animalis incuruata non innititur columnis crurum, & ideò violenter eleuari debet ab illis muſculis extenſoribus. Ergo multò magis laborioſa actione fatigari deberemus deambulando, quàm ſtando: Quod tamen eſt falſum; Igitur aliundè petenda eſt cauſa laſſitudinis, & deliquij, quo ſtando afficimur. Hæc, ni fallor, pendet ex eo, quòd actio continuata eiuſdem muſculi, quæ fit ſuſtinendo idem pondus, licèt exiguum, moleſtiſſima eſt, & maiorem laſſitudinem inducit, quã ſi actione non aſſidua, ſed interrupta, interpoſitis frequentibus pauſis, ſuſpenderet pondus decies maius prolixiori tempore. Et ratio eſt, quia actio eiuſdem muſculi continuari abſque vlla quiete non poteſt, niſi continuò tenſus, & inflatus permaneat; & proindè oportet, vt ſtillicidia ſucci ſpirituoſi è neruis continuato fluxu exprimantur; aliter abſque quiete, nouæ diſploſiones in muſculis non fierent. Verum à tali cõtinuata ſpirituum effuſione ductus neruorum euacuãtur, & exucci redduntur, eo quòd plus exit ex eis, quàm ex cerebro introduci, & tranſmitti poſſit. Quare ceſſabit effluuium ſucci ſpirituoſi intra muſculum, vel ſaltem laborioſo conatu è cerebro guttulæ aliquæ exprimi poſſunt, & hinc oritur ſenſus laſſitudinis, & languoris, qui ſtando percipitur. At perambulando,

Cap. 18. De laſſitudinis moleſtia.

Cap. 18. De lassitudinis molestia.

musculi per vices quiescunt, & ideò tubuli neruosi in eos desinentes refici, & repleri successiuè spirituoso succo possunt, & sic interruptis actionibus, facilè possunt machinam animalis sustinere, & mouere absque notabili lassitudinis sensu.

Præter spirituum defectum, considero, quòd in moderata, & vicissitudinaria actione musculorum, quæ deambulando fit, oportet, vt fibræ musculorum, & tendinum moderatè per vices distrahantur, & ab interpositis quietibus reficiantur. At stando, quia ijdem musculi extensores articulorum, nedùm absque vlla intermissione agunt, sed valido conamine laborant; non quia grande pondus sustinent; sed quia valdè relaxati sunt vltrà exigentiam naturalem eorũ, ob directionem articulorum, genuum, & coxendicum, & proindè decurtatio fibrarum consueta irrita redditur, vt chorda arcus relaxata, licèt contrahatur, tamen vim non habet arcum constringendi, necesse est, vt plùs iusto eorum fibræ distrahantur, cum priuentur illis refectionibus vicissitudinarijs, & proindè fibræ aliquo pacto lacerantur: quæ laceratio cùm ex sui natura sit dolorifica, fit, vt stando facultas sensitiua in cerebro percipiat talem passionem lassitudinis. Contrà verò in deambulatione, crebræ fibrarum musculorum distractiones citò medicantur, & ideò dolorificæ non sunt, nec tantam lassitudinem inducere possunt.

Insuper stando, plantarum pedum pelles, membranæ, cartilagines, & ligamenta tendinosa, quæ ad instar puluinarium inter articulos ossium tibiarum, & spinæ interponunturà, continua pressione oneris totius corporis incumbentis valdè contunduntur, & talis con-

tusio

tuſio lacerationem aliquarum partium dolorificam inducit; quæ non medicatur, dum ſtando, non datur locus refectioni, & quieti. At facultas sẽſitiua animalis multò magis afficitur dolore cuiuslibet partis corporis, quàm à conſuetis laboribus omnium muſculorum artuum, & à contuſionibus interruptis, & reparatis, qui fiunt abſque læſionibus dolorificis in exercitio deambulationis.

Cap. 18. De laſſitudinis moleſtia.

Hoc mirificè comprobatur ab experientia. Videmus enim, quod diuturna, & continuata ſeſſio, etiam in loco commodo, producit notabilem ſenſum laſſitudinis, & languoris, vt experiuntur qui nauicula, vel lectica vehuntur. Et, quod magis mirere, medicina huius mali eſt laborioſa deambulatio, à qua in fine itineris diurni præclarè, & ſumma cum iucunditate reficiuntur. Vnde patet, quòd nedùm ab illa continua ſeſſione muſculi glutei, & omnes arcus comprimuntur, & ideò eorum fibræ lacerantur, ſed prætereà impeditur circulatio ſanguinis, & motus nutritionis partium compreſſarum. Hinc ſequitur dolorifica illa paſſio laſſitudinis, & languoris, quæ poſteà tollitur, & medicatur non à quiete, ſed à laborioſo motu muſculorum, qui deambulando fieri debet.

Sic pariter diù ſtando, præter lacerationem dolorificam muſculorum extenſoriorum, tendinum, & cartilaginum, patimur quoque læſionem, qua impeditur circularis motus ſanguinis per eoſdem muſculos à cõtinua eorum tenſione, & turgentia. Quorum malorum appropriata medicina eſt non quies, ſed motus deambulationis, à quo circulatio ſanguinis reſtituitur, diffuſio ſpirituum per neruos ſuppletur, & lacerationes à ſuccis nutricijs reſarciuntur.

Quare

Cap. 18. De lassitudinis molestia.

PROPOS. CCXL.

Quare vehementes, & inusitati motus inducunt dolores articulorum, & musculorum, causa conijcitur.

Experientia constat, quòd vehementes, & inusitatæ motiones, quæ desudandò fiunt in lusu Pilæ, aut in gladiatorio exercitio, dolores afferunt non subitò, sed die sequenti post quietem, & refectionem nocturnam, quando articuli, & musculi brachiorum, & tibiarum consuetos motus efficere non possunt, sine molesto, & graui dolore: & procul dubio talis dolor non producitur à laceratione, & ruptura fibrarum, musculorum, & tendinum. Primò, quia subitò talis noxa percipi deberet in actu exercitij violenti, quando nempè laceratio, & ruptura fit; non verò die sequenti, quando læsio potiùs refecta, & consolidata esse potuit. Secundò; quia medicatur non à quiete, sed à nouo, & repetito consimili exercitio violento. Videtur ergo, quòd talis dolor produci possit à concursu abundantis serosi, & viscidi humoris, qui replendo porositates carnium, nimium dilatatas à præcedentibus displosionibus ad instar spongiæ, & à tali tumore, & infarcimento fibræ absque puncturis dolorificis moueri non possunt. Porrò talis tumor, & infarctio tolli non potest, nisi per transpirationem insensibilem per poros cutis, aut eliquatis glutinosis serositatibus, & transmissis per venas; & hæ operationes iuuantur, & mirificè promouentur ab exercitio laborioso subsequente, quatenus attenuantur, eliquantur,

impel-

impelluntur que humores illi ſtagnantes, qui ſpeciem quamdam abſuſſus conficiebant. Et ſic facilè eijci poſſunt; & perindè tollitur cauſa doloris.

Cap. 19. De Motibus cõuulſiuis.

Inſuper ex tali motu renouato acquiritur aliud bonum, eſtque diſpoſitio, & aptitudo ad vehementes motiones in poſterum efficiendas, cùm, dilatatis, & apertis nouis vijs in muſculis ſanguis faciliùs effluere poſſit, & meliùs nutrire fibras illas valeat: & ideò robuſtiores, & mobiliores redditæ maiori alacritate, ac promptitudine deinceps moueri poterunt.

CAPVT XIX.

De Motibus Conuulſiuis.

CONuulſio, dicitur motus inuoluntarius diſtenſionis, vel contractionis alicuius articuli factus à cauſa præternaturali. De tali motu aliqua breuiter notabimus.

PROPOS. CCXII.

Conuulſio non fit à neruorum contractione, aut relaxatione.

Vulgatum eſt, conuulſionem, ſeu ſpaſmum eſſe neruorum prauam affectionem, qui à nimia ariditate, aut ſuperflua humectatione decurtantur, & tunc muſculos, in quibus ramificantur, violenter contrahendo inflectunt, vel dilatant articulos, quibus annectuntur. Hæc ſententia meritò antiquata eſt, cùm ab experientia, & ratione euidentiſſimè refutetur.

Quia

Cap.19. De Motibus cõ nulsiuis.

Quia nunquam nerui arefacti, exiccatiq;visi sunt,& ob id contrahi non possunt, sicuti pili combusti, & torrefacti contrahi, & torqueri solent: Neque à madefactione, quæ naturaliter neruis conuenit, vnquam contrahuntur, nec pariter à nimia febrili caliditate, aut à gelu hoc producitur.

Posteà licèt reuera nerui contraherentur, tamen non possent articuli tàm valida vi incuruari, aut distendi, eo quòd nerui non affiguntur duobus terminis duris, & firmis, veluti clauis, sicuti musculi ossibus, aut fixis tendinibus alligantur, sed potiùs neruorum principia laxè vniuntur molli, & cedenti substantiæ medullari cerebri, aut spinalis medullæ, & eorum fines nectuntur molli quoque carni musculosæ, & intermediæ neruorum longitudines non directè, sed flexuosè, et laxè incuruantur. Quare est impossibile, vt nerui ad instar funis contracti, et clauo affixi articulum annexum flectant.

PROPOS. CCXIII.

Spasmus fit à contractione inuoluntaria musculorum, facta à mordicatione morbifica neruorum.

Sensu patet, in articulis inflexis, aut distractis ob conuulsionem, quòd idem musculus, qui voluntariæ alicui contractioni destinatus fuerat in statu sanitatis, posteà in spasmo, inuitò contractus, tensus, et induratus permanet. Itaque motus conuulsiuus non differt à motu voluntario in actione ipsa; sed in causa efficiente, quia fit ab imperio voluntatis, secùs ac illa. Si igitur id ipsum, quòd à motu voluntatis efficiebatur in

statu

statù sanitatis, posteà à causa morbifica ijsdem necessarijs operandi modis absoluitur: Ergo ambo motus ijsdem mechanicis operandi modis fiunt. Verùm in motu voluntario spiritus animales, vellicando initia neruorum in cerebro, eosque conuellendo, exprimunt guttulas succi neruosi intrà sanguinem contentum in musculis, à quibus displosio inflatiua consurgit. Igitur oportet, vt in spasmo eadem irritatio in neruis, & effusio succi spirituosi fieret à causa morbifica. Videmus autem, quòd talis irritatio efficitur in neruis cruralibus Ranarum exenteratarum, quotiescunque acu punguntur, vel succo salino tanguntur. Et in nobis ipsis experimur, quòd irritatis neruis narium, aut Asprę arterię, excitantur motus cõuulsiui sternutationis, aut tussis. Igitur simili modo puncturæ, aut corrosiones factæ in neruis artuum ab aliquo succo acri, & salino, possunt motus conuulsiuos producere. Qui motus erunt transitorij, & momentanei, si irritatio subitò cesset; & diuturni, & perseuerantes, si irritatio illa continenter fiat. Hoc confirmatur ex eo, quòd in illis, qui conuulsi pereunt post mortem, cessat illa distorsio, & diriguntur articuli, qui contracti fuerant: eo quòd, extincta prorsùs facultate sensitiua in neruis, deficit quoque sensus molestiæ, à qua conuellebantur; & proindè non ampliùs succum spirituosum, nempè causam displosionis intrà musculos effundunt; ideòque contractio illa violenta musculi deficiet.

Cap. 19. De Motibus cõuulsiuis.

Restat solummodò difficultas, quomodò tanta copia succi spirituosi è neruis effundi possit, quæ sufficiat ad displosionem continuatam efficiẽdam per plures dies in musculis conuulsis. Cui difficultati patet responsio ex superiùs dictis, vbi ostensum est, quòd

Cap. 20 De tremore animalium

non exigitur abundans profluuium ſucci ſpirituoſi è neruis ; ſed ſufficit minimarum guttularum diſpenſatio, quales ſunt particulæ odoroſæ Zabeti, vel Chatarticæ, quæ à vitro antimonij in vino diffunduntur.

CAPVT XX.

De Tremore Animalium.

EGimus in genere de tremore corporum libro De Vi Percuſſionis a; modò exponi debent cauſæ, & modi mechanici, quibus animalium tremores, tùm ſpontanei, tùm inuoluntarij, & conuulſiui fiunt.

a Cap. 30.

PROPOS. CCXIV.

Quomodò voluntarij tremores fiant in animalibus exponere.

Cùm tremor nil aliud ſit, quàm ſucceſſiua, & frequens agitatio ad partes oppoſitas, Videndum primò, à qua cauſa, & quibus organis voluntarij tremores fiant. Et patet, quòd cum manum concutere tremulo motu volumus, tunc muſculi antagoniſtæ ſucceſſiui, vnus poſt alium à voluntatis imperio citiſſimè, & frequenter contra huntur, non ſecùs ac in Bilance æquilibrata duabus manibus, modò vnam, modò aliam lancem deprimimus. Sic paritèr in lingua cum literam R proferre volumus contrahuntur fibræ muſculoſæ antagoniſtæ eius, à quibus flectitur ad partes oppoſitas frequentibus vibrationibus. Et in hiſce motibus tremulis ſupponitur manus, aut lingua æquilibra-

ta

ta ab æqualibus contractionibus proprijs, & naturalibus machinularũ cõponentiũ musculos antagonistas; qui posteà à voluntarijs tractionibus, factis per displosiones, superiùs enarratas, successiuè, agitantur, & tremorem efficiunt. Cap. 20. De tremore animalium

PROPOS. CCXV.

Quomodò inuoluntarius tremor fieri possit à relaxatione, & constrictione machinularum, quibus fibræ musculorum componuntur. Tab. 18. Fig. 16.

Dictum est suprà, quòd sicut oscillatio fune-penduli fieri potest à naturali eius displosione, & vi grauitatis, sic quoque Arcus, aut consimilis machina flexibilis, & resiliens tremulo motu agitari potest ob solam structuram materialem machinæ. Cùmque fibræ musculosæ sint catenæ compositæ ex machinulis ad inuicem connexis, facilè percipimus, quòd oscillatoria quadam vicissitudine modò relaxari, modò contrahi possunt frequentibus, & æquitemporaneis agitationibus: Vtque modus, quo tremor effici potest aperiamus, Sit Columna, vel Os AB annexum ossi subiecto CD, & conuertibile circa nodum B: sintque duo funes musculosi AC, & AD alligati in summitate A, & connexi in terminis C, D contrapositis ossis subiecti. Manifestum est, quòd si funes contrapositi summa vi tracti essent, vt nil prorsus relaxari possent, proculdubio columna AB à tonica tractione firmata, immota staret, neque vllam concussionem pateretur; at quia machinulæ, ex quibus catenæ musculosæ AC,

Cap. 20. De tremore animalium

AD componuntur, sunt compressibiles, & resilire possunt, Hinc fit, vt nunquam funes tanta vi tracti sint, vt nequeant aliquantulum relaxari. Et in tali statu si fortè impulsa, & inflexa fuerit columna AB versùs D, necesse est, vt distrahatur funis AC,& tantumdem relaxetur contrapositus funis AD. Maiorem ergo vim faciet funis AC ob violentam distractionem machinularum eius, quàm funis AD ob relaxationé machinularum suarum. Quare postquàm extinctus est ille impulsus,necesse est, vt maior vis, quam exercet funis AC reducat columnam AB versus situm perpendicularem; & quia in motu regressus acquiritur nouus impetus contrarius priori, fit,vt columna vlteriùs impulsa flectatur versùs C,distrahendo funem AD, & relaxando funem AC. Igitur ob eamdem causam reducetur columna, & flectetur secunda vice versùs D. Et sic repetitis alternis reflexionibus frequentibus,tremorem efficiet; & perseuerabit,quamdiù impulsus externus renouatur. Sicut videmus,vexillum tremula vndulatione agitari,quamdiù ventus spirat, qui pariter duas oppositas vexilli facies alternatim impellendo,perindè agit, ac illi duo funes AC, & AD. Quod verificari debere certum est, licèt ventus sit continuus, & vniformis: quia ab initio si facies vexilli dextra parùm inclinata excipit ictum venti,dirigetur, & deinceps ad partem oppositam flectetur ob impetum acquisitum, & ideò exponetur eidem vento facies sinistra; & sic deinceps alternas flexiones repetendo vndulationes prosequetur.

Eodem modo in animalibus,articuli à causis externis mille modis impelli possunt, & ideò musculis antago-

tagoniſtis viciſſim relaxatis, et contractis, tremulus motus creari poteſt.

Cap. 20. De tremore animalium

PROPOS. CCXVI

Quomodò defectus virium tremorem inducat.

Experientia docet, quòd languidi, et extenuati ob inediam, ob infirmam valetudinem, ob ſenectutem, et ob præcedens laborioſum exercitium, manibus ſuſtinere aliquod mediocre pondus non poſſunt abſq; tremore. Quòd verò talis paſſio contingat ex defectu facultatis impetum facientis, ſcilicet ex defectu ſucci ſpirituoſi, qui per neruos communicatur, ſuaderi poteſt ex momentanea refectione, quam efficit vini, aut cardiaci liquoris potio, quæ vires adeò reſtaurat, vt deinceps abſque tremore pondus illud ſuſtineatur.

Modus verò, quo fit talis tremor, eſt, quia ob penuriam ſucci ſpirituoſi non poſsunt ex neruis continenter effundi guttulæ illæ, quæ requiruntur, vt in muſculis exploſiones, et turgentiam continuatam producere poſſint, ſed oportet, vt frequentes morulæ intercipiantur, in quibus muſculi relaxantur, et flacceſcunt; et ideò vicibus frequenter interruptis, ſuſpenſio ponderis negligitur, et renouatur. Et hinc oritur motus tremulus.

Hoc confirmatur ex eo, quòd viri alioquin robuſti pondus proprij brachij extenſi ſuſtinere non poſſunt, continuata actione per horam integram abſque tremore. Quia nempè ob continuatam effuſionem ex ijſdem neruis ſucci ſpirituoſi diſſipantur, et deficiunt, et proindè interruptis vicibus, et minutis ſtillicidijs exprimi poſsunt.

Quare

Cap. 20. De tremore animalium

PROPOS. CCXVII.

Quare timor, et frigiditas tremorem inducat, exponere.

Quia ad musculorum actionem continuandam requiritur perenne stillicidium succi spirituosi, qui cessare potest, tùm ob inopiam, tùm etiam, quia impeditur eius diffusio, et aduentus; talis autem accessus succi spirituosi ad musculos inflandos impediri potest triplici modo, Primò, inducta quiete in ipsis succis spirituosis. Secundò, agitatis motu contrario, nempè fugiendo versus cerebrum. Tertiò, obstructis vijs, et orificijs ductuum neruosorum. Quòd frigus ex sui natura torporē, et quietem afferat, omnes scimus. Quia frigus nil aliud esse videtur, quàm priuatio, et defectus caloris, et proindè frigus inducet defectum, et inopiam caliditatis, seu præcipuæ causæ motiuæ Animalium. Quapropter mirum non est, quòd adueniente improuiso frigore sistatur, aut saltem retardetur motus spirituum intrà musculos; et ideò displosiones in eis fiant periodo interrupta, ex qua interruptione tremor suboriatur.

Posteà, quòd timor sit fuga quædam spirituum ad intrà, conijcitur ex pallore faciei, oculorum offuscatione, vocis exilitate, et interruptione, virium defectu, ex tremore artuum, et ex cordis valida, et frequenti palpitatione, quæ omnia symptomata contingunt in statu integro perfectæ sanitatis Animalis, dum spiritus abundant. Ergo subsequuntur ex retratione, et fuga spirituum, quàm inducit apprehensio periculi,

culi, et mali imminentis. Igitur mirum non est, quòd dum spiritus in tali perturbatione retrocedunt parcè instillari possint intrà musculos, & ideò vicibus interpolatis displosiones fiant, à quibus tremula vacillatio oritur. Cap. 20. De tremore animalium.

PROPOS. CCXVIII.

Causam tremoris morbifici, qui in Paralysi, febribus, & senio contingunt, exponere,

Præter tremores superiùs enarratos, qui à spirituum defectu, vel ab impedito eorũ concursu oriuntur, dari alios tremores, qui à morbifica causa dependent, manifestum est. Videmus enim, quòd læsis neruosis, & tendinosis extremitatibus articulorum, paralytici quidam tremores producuntur; insuper in passionibus epilepticis, & in poroxysmis febrilibus vehementissimo tremore artus concutiuntur; minori tamen vehementia Iræ perturbatio tremores affert. Hæ omnes passiones proculdubio ab aliqua causa morbifica irritante produci debent, cùm præter voluntatem cõtingant, nec à potenti vi motiua spirituum animalium impediri, & refrænari possint.

Tales igitur vehementes concussiones articulorum factæ inuita facultate animali, conuulsiuæ vocari solent. Quæ producuntur ab irritatione, & modificatione neruorum, & membranarum, ob quem molestum sensum dolorificum exprimuntur ab eis intra musculos succi spirituosi, displosiones continuatas efficientes, à quibus contracti retinentur; & ideò articuli flexi, vel dilatati persistunt.

At

Cap. 20. De tremore animalium.

At in tremore paralytico fiunt quoque conuulsiuæ illæ neruorum mordicationes, non quidem continuatæ, sed pausis interpositis, vt contingat quædam frequens oscillatio, ad instar fune-penduli. Quod contingere potest ex eo, quòd succi salini, & mordicantes, aut insinuantur intra neruos, non fluxu continuato ad instar fonticulorum, sed guttatim; vel potiùs, quia peristaltico quodam motu compressis neruis, aculei salini intra neruos insinuati pungere possunt per vices fibras, & membranas neruęas. Quod prætereà confirmatur, quia tales irritationes excitantur, vel augentur à turbulentis spirituum agitationibus, vt contingit in Paralyticis, qui dum excandescunt, vel contristantur, vehementiùs tremunt. Et in sanis hominibus motus Iræ artuum tremorem inducit: quia nempè in turbulento spirituum motu puncturæ illæ vehementes excitari possunt.

Omnium tamen validissima est concussio tremoris, quæ in paroxysmis quartanæ febris contingunt, & quæ in spinali medulla molestissimam passionem inducunt, vbi nimirum succi salini à præcedenti fermentatione separati, mordicationes illas dolorificas creant, vt suo loco dicemus.

Tandem senilis tremor licèt consimilis sit affectioni Paralyticorũ, adiuuatur nihilominùs valdè à virium, & spirituum defectu.

Verum tamen est, quòd in quolibet motu tremoris itus, & reditus, ferè æquitemporanei esse debent ex lege oscillatoria, vt dictum est, quatenus musculi antagonistæ simili, & æuqali frèquentia alternatiuè contrahi debent ad instar fune penduli.

Tor-

Cap. 20. De tremore animalium

PROPOS. CCXIX.

Torpedinis vis ſtupefactiua, & Hyſtricis tremor exponitur.

Duæ fabuloſæ narrationes paſſim circumferuntur: vna eſt de Torpedinis Piſcis vi venenata, quæ manum Piſcatoris, haſta mediante, è longiquo ſtupefacit.

Altera eſt Hyſtricis, quæ cutim tendendo, ſpinas illas prælongas, quibus dorsũ eius tegitur, longiùs eiaculatur. De vtroque animali enarrabo ea, quæ proprijs oculis vidi.

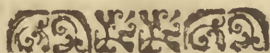
Eſt Torpedo Piſcis latus, ſimilis Raiæ, molli tamen cute tectus: hæc digitis compreſsa, tremore adeò vehementi concutitur, vt manum contrectantis moleſto torpore dolorifico afficiat, ferè ſimili ſpaſmo illo, qui producitur à cubiti cuncuſſione ſuper menſam. Talis energia ſtupefactiua non oritur à facultate, vel aura vlla venenoſa. Nam primò ſi tangatur, contrecteturque Torpedo eo tempore, quo quieſcit, manum prorsùs non lædit. Secundò, eodem ipſo tempore, quo piſcis concutitur, ſi extrema eius pars lateralis digitis contrapoſitis ſtringatur, manus nil lęditur. Ex quo euincitur, quòd piſcis ille nullam auram venenatam emittit. Verum eſt tamen, quòd digitis compreſso eius thorace propè ſpinam, vbi frequentiſſimi nerui, & muſculi adſunt, tunc concuſſio vehemens illius animalis manum contrectantem ſtupefacit, & ſpaſmo quodam afficit. Hãc paſſionem adeò exaggerauit nobilis Anathomicus Anglus, qui tremore paralytico vexabatur, vt affirmauerit coram Sereniſſimo Ferdinan-

Cap. 20. De tremore animalium

nando Magno Duce Hetruriæ ſibi moleſtum dolorem brachij per duos dies intuliſſe torpedinis illius contactum. Neſcio an opinio malum auxerit. Dicam ego bona fide, quæ expertus ſum. Quotieſcunque digitis non flexis, ſed in directum extẽſis leui conatu thoracem Torpedinis ſtringebam, tunc abſque vlla moleſtia illius piſcis tremorem tolerabam: at quando articulis extremis incuruatis pollicis præcipuè, excipiebam perpendiculariter percuſſiones tremulas piſcis, tunc ſpaſmum patiebar. Vnde cognoui, quòd in tali caſu tendines noſtri, et ligamenta articulorum, neruoſa, et ſenſu exquiſito donata, validè contunduntur ab ictibus repetitis, factis à piſcis concuſſionibus, qui proindè ſpaſmum producere poſſunt ſimilem ei, qui à cubiti percuſſione producitur.

Hyſtrix verò non eiaculatur ſpinas ſuas prælongas, ſed tantummodò eas arrectas retinendo, tremula concuſſione agitat, et vibrat. Hoc quidem efficitur à pelle muſculoſa, & à muſculis ſemilunaribus, quibus interna cutis ſtipata eſt, qui radices ſpinarum erigunt, et concutiunt.

Deberet modò ſubiungi Theoria aliarum innumerabilium motionum morbificarum, de quibus Medici copioſiſſimè diſseruerunt. At quia me tanti non facio, vt meliora proferre valeam, ideò ſolummodò pauca ſubiungam.



C A-

CAPVT XXI.

Cap.21. De motu excādescentiæ febrilis

De Motu Excandeſcentiæ Febrilis.

AGā de motionibus Excandeſcentiæ febrilis, quæ licet noſtris ſenſibus expoſita ſit, & quàm frequenter noſtro malo experiamur, nihilominus earum cauſæ, & modi mechanici, quibus efficiuntur, quamuis ſummo ſtudio quęſiti fuerint vſque ad noſtra tempora, adhuc humanam ſagacitatem fugiunt; cùm non vereantur Doctiſſimi Medicorum ingenuè profiteri, adhuc febrium naturam ſe aſſecutos non fuiſſe. Si ergo in re tam ardua, & recondita nil profecero, non magis mihi, quàm cæteris vitio vertent Eruditi Lectores; Quibus aliundè ingratum non erit, noua methodo, à principijs longè diuerſis ab ijs, quæ traduntur in communi ſchola, ea me deduxiſſe, & expreſſiſſe.

PROPOS. CCXX.

Vulgata febris definitio affertur, eiuſque defectus inſinuantur.

Nomen febris ab hominibus impoſitum fuiſſe, conſtat, paſſioni cuidam excandenſcentiæ motus cordis, & arteriarum (non quidem irritatæ ab ira, & vehementi corporis motu, ſed ſpontaneæ, & permanentis) cui aſſociari ſolet feruor, & caliditas totius corporis, eāque conſequuntur alia ſymptomata, languoris, debilitatis, doloris, & alia plurima. Sed breuiùs definiri ſolet febris, quòd ſit calor accenſus in corde. Fe-

Cap:21. De motu excādescentiæ febrilis

bres posteà subdiuiduntur; aliæ enim intermittentes, aliæ continuæ sunt; aliæ periodicæ; aliæ irregulares; aliæ incipiunt cum rigore, & frigore; aliæ ab initio incalescunt; aliæ ardentissimæ sunt; aliæ minimùm incalescunt, quæ aliquando perniciosæ valdè censeri solent.

Circà causas excandescentiæ febrilis, putant, efficientem, esse natiuam cordis caliditatem; materialem esse sanguinem, copia, vel qualitate peccante, qui non secùs ac ligna, pabulum incendio subministrat; & quia vt plurimùm febres habent certas periodos durationis, & intermissionis, vt determinatis temporibus exactiùs, quàm horologium renouentur, oportet, vt in sanguine generetur, aut aliundè ei communicetur aliquid, quod ad singulas periodos febriles in stata mensura, & æquali proportione, & tempore possit febrim denuò reaccendere. Hoc autem erit, iuxtà eorum sententiam, humor aliquis excrementitius, & corruptus, in minera aliqua delitescens, & sensim augmentatus in stato tempore, vt indè sanguis afficiatur, & fermentescat. Talis minera, seù focus in vulgari sententia ponitur in venis meseraicis, vel alibi; materia verò sunt quatuor humores vulgares. Sed hæc profectò sententia meritò reijcitur, post sanguinis circulationem detectam, cùm sanguis nec in meseraicis, nec alicubi stagnet, nec recessus, aut specus pro mineris vsquā in corpore animalis excogitari possint absque tumore insigni, aut abscessu aliquo. Et proindè tota hæc fabula euanescit.

Non

PROPOS. CCXXI.

Cap.21. De motu excādescentiæ febrilis

Non à foco, vel fermento in corde existente, febris accenditur.

Alij recentiores cum Cartesio aiunt, sanguinem in febri ebullire, & feruescere ex calore contracto in corde, manifestè euinci ab experientia, scilicet ex pulsu grandi, & vehementi, & ex æstu intolerabili in præcordijs, & ex siti ardentissima. Ponunt posteà præcipuum sanguinis fermentū in corde ipso, quod focus caliditatis est.

Sed contrà hanc Cartesianam imaginationem res ipsa clamat; nam in viuorum anatome non obseruatur in corde feruens illa caliditas, quam tantopere exaggerant; immò irritato animali doloribus, & cruciatibus acerbis, dum secatur, proindèque in excessu rabioso iracundiæ eius (quæ ex sui natura caliditatem in corde auget) satis moderata caliditas in corde eius reperitur, nempè eiusdem gradus, ac habent viscera, & reliquæ partes internæ animalis; scilicet non superat gradus 40. termometri, scilicet est æqualis caliditatis solis æstiui.

Posteà in corde non reperiuntur vasa, fermentum continentia: nil enim aliud ibidem conspicitur, quàm cauitates carneæ, consistentes, mundæ, & abstersæ, quæ continenter abluuntur à simplici transitu sanguinis, nec saporem aliquem acrem, acidum, aut alterius naturæ, quàm purissimo sanguini conuenit, quisquam reperiet.

Ex his ergo, & ex alijs rationibus, quæ contrà Car-

Cap:21. De motu excãdeſcentiæ febrilis

Carteſium ab alijs adduci ſolent, ſatis euincitur, caliditatem, aut focum cordis, vel eius fermentum, non eſſe cauſam excandeſcentiæ febrilis.

PROPOS. CCXXII.

Non accenditur febris à ſanguine alterato, fermentatoque, neque ob mordacitatem eius cor irritatum febrilem excandeſcentiam efficit.

Non deſunt tamen Præclari Authores, qui adhuc antiquorum præiudicijs præoccupati, cenſent, ſanguinem principem locum obtinere in hac ſcena. Aiunt enim, ſanguinem, vel ob copiam eius, & turgentiam, vel ob admiſtionem humoris alicuius fermentitij, alterari, fermentari, & corrumpi facilè poſſe; Ex quo fit, vt motum, feruorem, caliditatemque contrahat ſanguis ab ipſamet actione fermentatiua; ſicuti videmus, herbas contuſas, maceratasque, & vina noua feruere, ebullire, motum, agitationemque vehementem maxima cum caliditate cõtrahere. Præterea poſtquam ſanguis ex fermentatione iam dicta, acrimoniã, & pungitiuam quamdam naturam contraxit, neceſſe eſt (inquiunt) vt in tranſitu eius per cor mordicet, & pungat ſtamina fibroſa cordis, non ſecùs, ac in corde auulſo à contactu ſucci mordicantis, vt aquæ fortis, renouatur, augeturque extincta eius pulſatio; ex qua punctura cor vehementiſſimè commoueri, & pulſare debet cum ingenti ardore, ac caliditate producta ab ipſo corde, vel potiùs à ſanguine virtute propriæ calidi-

liditatis natiuæ, vel excitatæ à fermento ipsi sanguini superaddito. Cap. 21. De motu excādescentiæ febrilis

Nituntur posteà confirmare, ex sanguinis corruptela febrem oriri, propterea quòd passim in febribus vrina alteratur, corrumpiturque, cùmque vrina ex sanguine in renibus segregetur, secum deferre cogitur particulas impuritatum, quibus sanguis coinquinatur, & tandiù vrinæ alteratæ perseuerant, quamdiù febres perdurant; quod est signum indubitatum corruptelæ sanguinis.

Contra hanc plausibilem, & à magnis viris receptam sententiam, nonnulla militare videntur, quæ examini doctiorum operæ pretium erit exponere.

Et primò, non quia vrina frebricitantium alterata est quoad colorem, & consistentiam, sequitur, quòd sanguis, cui vrina commista fuerat, sit quoque corruptus. Fieri enim potest, vt non à sanguine, sed ab alia causa, vrinæ alteratio, & perturbatio contrahatur. Sicut ab oleo purissimo, & insipido, à quo aqua commista separatur, possibile est, vt dulcorem, vel acredinem amaram, quam aqua secum defert, à contactu saccari, vel rabbarbari contraxerit, non ab oleo insipido. Quare, etsi vrina alterata in febribus à sanguine separetur, non licet concludere, sanguinem eadem corruptela affectum esse, & causam efficientem fuisse alterationis vrinæ, nisi certò constiterit, quòd à nulla alia causa liquor vrinæ contaminari potuerit. Quis enim scit, an in stomacho, vel intestinis, aut in glandulis mesenterij reperiatur humor, sal, aut fermentum, à quo effici potuerit talis vrinæ conturbatio?

Et hoc aliundè euincitur, quia si vrina alterata, & corrupta indicat corruptelam actu existentem in massa

Cap. 21. De motu excandescentiæ febrilis

ſa ſanguinea, à qua febris gignitur, Ergo dum perſeuerat alteratio vrinæ, perſeuerabit quoque malitia ſanguinis, & proindè effectus eius, nempè febris; ſed vrinæ alteratio perſeuerat, nedum diebus, & horis paroxyſmi febrilis, ſed etiam toto tempore quietis, & intermittentiæ à febre in Tertianarijs, & quartanarijs. Igitur malitia ſanguinis etiã diebus vacationis, & intermittentiæ perdurat; & tunc quoque ſanguis per cor continenter tranſit, circulando; proindèque accenſionem in corde excitaret, & ſua acrimonia cor vehementer concitare deberet: ergo diebus intermittentiæ febris accendi deberet; Et propterea febres tertianæ, & quartanæ omnes eſſent continuæ, abſque vlla intermiſſione, quod eſt falſum: igitur hypotheſis aſſumpta falſa quoque erit.

Secundò ſi nulla alia de cauſa ægritudo tam pernicioſa, qualis febris eſt, accenditur, niſi quia ſanguis alteratione, & putredine contracta, valdè recedit à ſtatu eius naturali, proculdubio ſanguis febricitantium valdè differret à ſanguine ſanorum, ſicut inſigni differentia vegetabilia, & animalia putrida à non putridis diuerſo colore, odore, ſapore conſiſtentia, & facultatibus actiuis diſtare videntur. At nos videmus, quòd ſanguis per phlebotomiam ex ſanis hominibus eductus nil ferè differt à ſanguine febricitantium, etiã in acutis; in vtroque enim ſeparatur pars fluida candicans, albumini oui ſimilis, quæ in igne concreſcit, à parte conſiſtenti rubicundi; eumdem ſaporem, atque odorem in ſanis, & ægris retinent: Colores verò licèt aliquantulùm differant inter ſe in febricitantibus, eædem differentiæ pariter obſeruantur in cruoribus hominum perfectè ſanorum. Igitur dicendum eſt ſan-

ſanguinem febricitantium non eſſe putrefactum corruptumque, proindèque verum non erit, quòd à ſanguine corrupto febris accenditur, & fouetur.

Cap. 21. De motu excādeſcentiæ febrilis

Tertiò, videmus, quòd ex apoſtemate in extremo pedis, febris excitatur; idemque contingit in fluxionibus articularibus, in his tamen ſanguis non peccat.

Quartò, in fluxionibus catarralibus, aſmaticis, & epilepticis, febres excitantur non quidem à ſanguine, ſed à fluxionibus cerebri.

Quintò, ſi ponatur corruptio ſanguiuis, cauſa excandeſcentiæ febrilis, ſaluari non poterunt periodi febriles, quę ſtatis temporibus circuitu facto renouantur in intermittentibus de non eſſe ad eſse, vt in quotidianis, tertianis, & quartanis contingit. Quod ſatis ſuadetur ex eo, quòd ipſi nequeũt ſaluare tales effectus aſſignãdo illos diuerſos gradus alterationis, & corruptionis ſanguinis, à quibus periodi febriles producantur; ſed coguntur recurrere ad myſteria motus lunæ, ad numerorum facultates, & ad ſimiles machinas. Prætereà ſi ſanguis putridus, dum tranſit per cor, ipſum irritando, aut venifica qualitate afficiendo, febrem excitat, quomodo ceſsare periodus febrilis poteſt? Quia, inquiunt, in paroxyſmo humor peccans concoquitur, & à natura expellitur per poros, aut eijcitur è locis principalibus ad inteſtina, vel aliò, tamquam ad cloacas. Sed ſi hoc verum eſt, quare poſt certum tempus intermiſſionis redit febris? Aiunt, remanſiſse fermentum, quo denuò ſanguis corrumpi poteſt in determinato tempore, & ſic denuò creare poteſt febrilem excandeſcentiam. Verùm, quia con-

Cap:21. De motu excãdescentiæ febrilis

fecto paroxyſmo fermentum febrile ſubitò agit, inchoando nouam alterationem maſsæ ſanguineæ, continentèr augendo corruptionem per gradus, continuato, non verò interrupto motu, vt conſtat experientia in fermentationibus vegetabilium, & humorũ; & cum tali inchoata corruptela ſanguis per cor continenter circuit, proindèque cor afficiet ſuo gradu malitiæ; & putredinis acquiſitæ: Ergo ſemper febris perſeuerabit, nec daretur perfecta quies, & intermiſſio totalis à febre, ſed haberet periodum continuò creſcentem vſque ad exceſsum: & hinc continuato progreſsu decreſceret vſque ad infimum terminum, in quo non quieſceret, ſed interrupto motu denuò augeretur: Vt contingit in oſcillationibus fune-penduli, & in fluxu, & refluxu maris; eo quòd ſemper viget cauſa motus, aut augmenti eius creſcenti cauſa, vel decrementi, dum cauſa motus diminuitur. Cùm igitur hoc ſit falſum, perſeuerat enim quies à febre per plures horas, & dies integros; non igitur corruptela in maſsa ſanguinea generata, & augmentata morboſã motionem febrilem creare poteſt.

Si poſteà ſupponamus cum aliquibus Authoribus, fermentationem fieri, & aſseruari in aliquo ſpecu, & angulo corporis animalis, hoc quidem in anatomica experientia refellitur, nuſquam enim in corporibus febricitantium tales ſpecus, ſeu cloacæ repletæ humoribus putridis conſpiciuntur, ſed in omnibus viſceribus, vaſis, et carnibus, ſanguis, et humores continuo, & non interrupto motu fluunt, & refluunt; & licèt aliquando adſint abſceſſus, & apoſtemata interna, tamen hoc rariſſimum eſt, & ferè ſemper febres accenduntur abſque vllo abſceſſu; immò aliquã-

do

do à ſimplici intemperie calida, aut frigida, à vigilia, ira, aut triſtitia excitantur febres periodicæ quotidianæ, & tertianæ, in quibus nullum internum apoſtema reperitur. Vnde conſtat, quòd febres humorales non ſemper excitantur à ſanguine malè affecto, & contaminato à commiſtione ſucci alicuius fermentitij, aſſeruati in aliquo ſpecu corporis animalis. Cap.21. De motu excandeſcentiæ febrilis

PROPOS. CCXXIII.

Non accenditur febris à chilo alienæ naturæ à ſanguine, qui fermentationem, ebullitionemque eiuſdem ſanguinis inducat.

Sed antequã vlteriùs procedamus, operę pretiũ erit expendere doctrinam doctiſſimi Neotherici de eodem argumento. Supponit ipſe, quòd verè ſanguis corruptus febrilem excandeſcentiam per ſe efficere poteſt, quotieſcunque ſpiritus, & pars ſulphurea ſanguinis exaltata, & efferata cæteris ſanguinis partibus ſupereminet, & cum ijs coniungi nequit, efficit luctam quamdam, quæ ebullitionem, & efferueſcẽtiam febrilem creat. Ait præterea, quòd fermentum, à quo ſanguis alteratur, de foris aduenit, nempè eſt ſuccus nutritius ſanguini ætherogeneus, & proindè ei ægrè aſſimilari poteſt, qui ad plenitudinem in vaſis congeſtus, fermentationis motum, ebullitionemque inducere poteſt. Quia verò præuiderat maximè negotium faceſſere intermittentium febrium, & periodorũ renouationes, nititur difficultatem hac ratione declinare. Licèt confecto paroxyſmo, ſuccus nutritius ſanguini ætherogeneus ſubitò paulatim eidem ſanguini admi-

Cap.21. De motu excādescentiæ febrilis.

ſceatur,non proindè febris ſubitò accendetur, ſed expectandum eſt,quouſque vaſa repleantur, & turgeant, vt ebullitio vehemens febrilis fieri poſſit : non ſecùs ac ceruiſia, vel vinum nouum vtribus infuſum,& ſtrictè occluſum , vt euaporare nequeat , licèt fermenteſcat, tamen ſine feruore, & impetu ibidem continetur, ſed multiplicatis vaporibus ibidē cohibitis tota maſſa turget, ebullit, & adeò inſigniter fermenteſcit , vt vas vtris diſſiliat , diſrumpaturque; quæ operatio perficitur , completurque ſtato tempore,veluti in intermittentibus febribus .

Contra quam doctrinam aliqua dubia proponam. Primum eſt, quod ex eo, quòd in febri ſanguis agitetur, & caleſcat feruentiſſimè, non ſequitur,talem feruorem produci tamquam à cauſa ab ipſa ſanguinis fermentatione,& ebullitione,cùm talis effectus agitationis ſanguinis produci poſſit ab aliqua alia cauſa. Quod aliundè ex eorumdem verbis colligitur: concedunt enim,ex mordicatione, & titillatione ipſius cordis produci poſſe vehementem commotionem cordis, & conſequenter ſanguinis commotionem , quæ ebullitionem ęmulatur . Igitur non eſt neceſſe , vt è contra ſolummodò ſanguis ipſe fermentatus ſit primaria cauſa,excandeſcentiam febrilem producens.

Secundò,videmus in actu feruentiſſimæ iracundiæ excandeſcentiam ómninò ſimilem febri, quoad vehementem ferè conuulſiuam cordis , & arteriarum pulſationem,quoad ęſtum,ardoremque circa præcordia, quoad feruorem, excurſionemque ſanguinis per vniuerſum corpus, quoad ſitim,amaroremque oris, quoad commotionem viſcerum , tremoremque extremarum partium , & tamen ſanguis primęuam temperiem ſuam.

ſuam naturalem retinet, eſt dulcis; nullam acredinem, nec ſignum abundantiæ ſalium, aut ſulfuris exaltati oſtendit: Conſtat ergo, produci poſſe excandeſcentiã febrilem ab alia cauſa, longè diuerſa à ſanguine fermentato.

Cap. 21. De motu excã deſcentiæ febrilis

Tertiò cùm aſſeritur, in motu febrili ſpiritus, & ſulphur ſanguinis exaltatum, & efferatum eſſe, ità vt cæteris ſanguinis partibus ſupereminéat, & cum ijs coniungi non poſſit, & ideò luctam illam ebullitionis inducat; ſunt hæc (ſi id, quod ſentio, proferre licet) verba metaphorica gratis, & confidenter prolata, quæ cauſam commotionis fermentatiuæ ſanguinis nõ declarant, neque eius exiſtentiam probant.

Dicerem potiùs, in miſtis reperiri ignis innumeras particulas, & prætereà alias, quæ aptæ natæ ſunt ſpontè ſe mouere: hæ verò variè nectuntur, & vinculis conſtringuntur, vt in calce igniculi retinentur, quæ ſi contingat ab humido, vel à conſueta motione interna, vel externa, vt vincula diſſoluantur, partes illæ vi motiua perditæ, libertatem nactę, ſuam indolem exercent ſe mouendi; & ideò reliquæ miſti partes ab illis agitantur, & variè reuoluuntur, commiſcenturque: hoc autem in vino, calce, & alijs ſimilibus patet, fieri poſſe, tũ ob facilitaté diſſolutionis, tùm ob abundantiam ſpirituum, ſeu igniculorum, aut hiſce analogorum: in ſanguine verò non videtur, tam grandis efferueſcentia fieri poſſe, cùm non adſit copia olei, ſiue ſpirituum, vt in vino: & illi ſpiritus acres, qui per diſtillationem à ſanguine eliciuntur, dubium eſt, an opificio, & commixtione ignis (vt in calce immiſcentur) geniti ſint; quod in multis caſibus doctiſſimus Boyle animaduertit.

Quar-

Cap.21. De motu excādescentiæ febrilis

Quartò, circà modum, quo nititur idem Author saluare renouationem paroxysmi in intermittentibus, obseruo, quòd exemplum musti conclusi intrà vtres, & ibidem bullientis, quod ob nimiam turgentiam vas dissilit, malè adaptatur fermentationi sanguinis intrà venas, à qua paroxysmus febrilis renouatur in intermittentibus; quia mustum inclusum intra vtres, semper eodem tenore fermentatur, & bullit, scilcet æquè incalescit, & æqualibus temporibus gignit ampullas vaporosas eiusdem molis, æquè numerosas, & æquali frequentia, siue vtris turgeat, siue non. Et ratio, quare ob nimiam turgentiam vas dissilit, non est, quia tunc inclusum vinum maiori vehementia fermentatur, scilicèt magis calet, & maiori proportione, & celeritate ampullas vaporosas gignit. Sed tunc præcisè completur repletio vtris, & deinceps aucta superfluè moles aeris euaporati à musto non potest in loco strictiori vtris, dicta moles tantopere dilatata contineri; & proindè vim facit, vt quærat amplum spatium æquale suæ moli, & hinc scissura vasis efficitur. At sanguis intra venas inclusus, si completo primo paroxysmo, ad instar musti, fermentatiuum motum exercet, & ebullit absque turgentia, non secùs ac mustum, non video, quomodo expectari debeat turgentia venarum, & arteriarum ad hoc, vt subsequens febris accendatur, quandoquidem dissilitio vasorum sanguineorum frustrà timetur, cùm vasa sanguinea in principio noui paroxysmi, neque turgeant, neque sanguinem feruentem contineant; imò exinanita, & adeò pusilla, & frigida sint, vt pulsus contracti, & parui fiant; & vt plurimùm rigorem, & tremorem concomitantem habeant; nec ebullitio, & caliditas sanguinis producitur

citur à turgentia, ſed ab ipſo motu fermentatiuo ſanguinis, qui motus fit ab initio (ex conceſſione ipſiuſmet Authoris) aliàs comparari non poſſet cum muſto fermenteſcente. Origo ergo fallaciæ in hoc conſiſtit, quòd comparatur quies intermittentiæ febrilis, quæ eſt defectus, & priuatio motus fermentatiui sāguinis cum ſtatu vtris muſto oppleti ante eius turgentiam perſeuerantis, abſque diſſilitione, & ruptura: in quo ſtatu muſtum fermenteſcit, & ebullit, ſecùs ac ſanguis faciebat. Nam ſi verum eſt, quòd toto tempore intermittentiæ à febre ſanguis contentus in vaſis fermenteſceret, & ebulliret, non ſecùs ac muſtum in vtre non turgido, oporteret, vt in tranſitu per cor feruorem, & excandeſcentiam febrilem excitaret pro gradu feruoris ipſius ſanguinis. Quapropter toto tempore intermittentiæ paroxyſmus febrilis perſeueraret, licèt minus intenſus. Nulla igitur febris intermittens daretur, ſed omnes eſſent continuæ, creſcendo continenter, & decreſcendo, vt anteà dictum eſt: quòd cùm ſit falſum, fatendum eſt, non à ſanguine fermentato febrilem excandeſcentiam creari.

Cap. 21. De motu excādeſcentiæ febrilis

PROPOS. CCXXIV.

Experimentis comprobatur, quòd ſanguis alteratus à caliditate, putredine, vel ab admixtione ſalium, aut ſulphuris, febrem non producit.

Quotieſcunque dubitatur, an aliquid ſit certa, & indubitata cauſa alicuius effectus, qui in aliquo ſubiecto

Cap:21. De motu excā descentiæ febrilis

cto exoritur,hac regula, & cryterio,dictamine naturæ conformi, procedendum,esse vno ore omnes Philosophi fatentur. Si enim posita illa, de qua dubitatur, an causa sit,absque alterius consortio semper sequitur effectus, & paritèr verificatur, quòd remota, & non existente illa, semper cessat effectus, affirmabimus absque erroris formidine,illam verè causam esse productiuam prædicti effectus. Attamen,si inquirendum est, an aliquid non sit causa alicuius effectus,tunc regula infallibilis hæc erit; si nimirùm remota, & non existente illa, quæ ambigitur, an sit causa, nihilominus aliquando,immò semel effectus producitur;tūc affirmare tenemur,illam nequaquam causam fuisse prædicti effectus.: E contra,si illa posita, debitè subiecto applicata, & non impedito effectu, nihilominus non sequitur, concludere licet, illam non extitisse causam effectus non producti, & non existentis in natura. Modò,quia ambigimus primo loco,an caliditas actualis massæ sanguineæ febrem pariat; Quia videmus,quòd caliditas sanguinis contracta à feruore aeris æstiui, vel ab hypocausto, aut à potu abundantissimo aquarum lucentium calidissimarum,licèt sit intimè applicata ipsi sanguini, scilicèt diffusa sit per omnes sanguinis particulas, & proindè non impedita, nihilominus feruorem febrilem non producit; absque hæsitatione concludere possumus, quòd alteratio sanguinis ab actuali caliditate, febrilis motus causa non est. Nec obstat, quòd aliquando à radijs solis canicularis febres excitentur; nam hoc contingit, quia contrahitur læsio in cerebro, & neruis, non à caliditate, vt calor est. Quod suadetur ex eo, quòd prædictæ febres non accenduntur,dum actu viget,aut

exi-

existit talis caliditas sanguinis, scilicèt quando actu radij solis caput calefaciunt, sed post aliquod tempus, nempè cùm caliditas illa non ampliùs existit, nec operatur.

Cap. 21. De motu excādescentiæ febrilis

E contrà, posito defectu, & priuatione intemperiei calidæ actualis in sanguine; imò posita in sanguine actuali tepiditate tempore hyemali, & rigida frigiditate in quartanarijs, tamen subsequitur effectus accensionis febrilis. Igitur intemperies actualis caliditatis sanguinis non est causa productiua ardoris febrilis.

Secundo loco, quòd alteratio sanguinis contracta ab admistione spirituum, & sulphuris exaltati, vel salium, non sit causa productiua febrium, suadetur ex eo, quòd aquæ Thermales sulphureæ, & salsæ copiosissimè ebibitæ intimè commiscentur sanguini, et per vniuersum corpus sparguntur, et præcipuè cor ad instar torrentis irrigando, valdè id irritare, et mordicare deberent, proindèque insignes febriles excandescentias producere, quod tamen non contingit. Præthereà ob vrinæ retentionem in calculosis, sales ammoniacales vrinæ accerrimi massam totam sanguinis inficere, et cor ipsum perpetuò mordicare deberent, proindèque febrem molestissimam, et continuam producere, quod tamen non accidit. Insuper, dum Pisis degerem, solertissimi, et docti Anathomici Carolus Fracassatus, et Siluester Bonfigliolus, me præsente, infuderunt intrà canis viui iugularem venam olei sulphuris vnam, vel alteram dragmam, & post aliquos eiulatus ligata vena canis solutus, adeò vegetus, & immunis à febre remansit, vt auidissimè ossa corroderet, debitis temporibus ederet, & dormiret,

Cap:21. De motu excādescentiæ febrilis

ret, vt nullum ſignum inualitudinis oſtenderet, & ſic permanſit vſque ad diem octauum, quando aufugit à cubiculo, in quo detinebatur. Si igitur à tanta copia ſalium, & olei ſulphuris acerrimi ſanguis alteratus nequaquam febrem efficere potuit fatendum eſt alterationem ſanguinis à ſalibus,& ſulphureis ſuccis, & ſpiritibus factam, non eſſe cauſam productiuam febris. Quod præterea confirmatur ex aduerſo, quia ſanguis febricitantium mitiſſima temperie donatur ſapore dulci,non mordicante, nec acri ſalino, & ideò intemperies acerrima ſalina, & ſulphurea in ſanguine non exiſtens, non poteſt eſſe cauſa effectus febrilis.Et proindè ſanguinis alteratio febris cauſa efficiens non eſt. Nec obſtat,quòd in ebrijs pulſus concitetur, & corpus incaleſcat: nam præcipua læſio fit in cerebro, & neruis, ob dolorescapitis, vertigines, ſopores lethargicos,cõuulſiones phrenithides, & ſimiles affectus: Quare potius cenſendum eſt, cordis concitationem, & caliditatem eſſe effectum dependentem à læſione cerebri,& neruorum; quod inferiùs confirmabitur.

Quod putredinem ſanguinis pertinet, quid quæſo magis coinquinatum, & putridum excogitari poteſt, quàm pus pleuritidis? Et hoc tamen,quando per vrinas expurgatur per pulmones ad ſiniſtrum cordis ventriculum perduci neceſſe eſt, & hinc intrà Aortam effundi, vt nimirùm medietas ferè puris per ramum aſcendentem ad caput, & brachia diſpergatur, & per venas iugulares, & axillares denuò ad cor reducatur; reliqua verò parte puris per Aortæ deſcendentem truncum diffuſa,non tota ſimul puris maſſa prima vice per renes expurgatur, exoneraturque, ſed ſolummodò

dò tertia, vel quarta eiuſdem puris portio pro menſura,& capacitate arteriæ renalis comparata ad totam Aortæ deſcendentis amplitudinem, vt demonſtrauimus, vnde puris reſiduum per totum corpus diffuſum recolligitur à venis, & denuò per venam cauam vnà cum pure à capite, & brachijs deſcendente,ad cordis dextrum ventriculum, & indè ad pulmones diffuſum ſecunda vice, vnà cum noua doſe puris in pulmonibus ſtagnante ad ſiniſtrum cordis ventriculum reducitur. Et hinc denuò circulando deponitur in renibus exigua alia eiuſdem puris portio. Quia verò pluriès circulatio prædicta reiterari debet, antequam pus vniuerſum per vaſa vrinaria excernatur: & inter ea ne dum neceſſe eſt, vt tota maſſa ſanguinea infecta, & coinquinata permaneat per horas, & dies, ſed etiam cor in ſingulis diaſtolis, & pulſationibus eius affici, & mordicari à prædicto putrefacto pure debeat. Igitur huiuſmodi coinquinatio ſanguinis à tali puris putredine vehementiſſimas, & anxioſiſſimas febres producere deberet. Quod cùm multoties non contingat, dicendum eſt,febres non à putredine ſanguinis, ſed ab alia cauſa longè diuerſa produci.

Cap.21. De motu excādeſcentiæ febrilis

Sed antequàm vlteriùs procedamus,non negabo, ſanguinem tam peruerſa, & maligna alteratione affici poſſe, vt inſignes læſiones, & tandem necem animali afferre queat: hoc enim amici ſuperiùs laudati me præſente experti ſunt: infuſa enim ope ſyringæ aqua forti intrà iugularem venam canis viui,ſiquidem aqua fortis non fuerit diluta, & copiosè infundatur tunc ſanguis grumeſcit, conſiſtentiamque tetram, & ferè lapideam acquirit, replendo totam venæ amplitudinem, ità vt impediatur tranſitus ſequuturo

Cap. 21. De motu excandescentiæ febrilis

ſanguini, vt nequeat cum aqua forti admiſſa ad cor perduci: ſi verò ſit diluta aqua fortis, vel quilibet ſuccus, & ſenſim, paulatimque intrà venam inſtilletur, tunc quidem cordis ſinus attingente, miras conuulſiones, & ſpaſmos canis patitur, & vehementiſſimè ſe contorquendo, & eiulando citò moritur, & aperto thorace ſanguis grumefactus in corde, & in vaſis reperitur. Oleum verò Tartari per deliquium eaſdem conuulſiones, dolores, & necem efficit, & ſanguis non grumeſcit, ſed fluidus remanet. Obſeruaui quoque, quòd quilibet ſuccus acidus ſero, ſeu albumini ſanguinis commiſtus, & igni approximatus impedit eius concretionem. Vnde incidenter noto, quòd quando polypi in corde, & in venis reperiuntur, tunc ſanguis nequaquam à ſucco acido infici poteſt.

Ex hiſce tamen experimentis non deducitur, quòd alterationes ſanguinis à ſpiritibus, & ſalibus acerrimis febres producant; & ſi fortè accidat, vt illis ſymptomatibus febris aliquando commiſceatur, negabo ſemper, eam immediatè accenſam fuiſſe ab illis ſanguinis ſalinis inquinamentis. Quod euincitur ex eo, quòd omnes aliæ innumeræ febres non producuntur à ſãguinis alteratione, fermentatione, & corruptela; vt oſtenſum eſt.

PROPOS. CCXXV.

Spiritus, ſeu ſucci neruei ſolito redditi acriores, neruos, & cor irritantes, ſunt cauſæ productiuæ primæ, & immediatæ excandeſcentiæ febrilis.

Poſtquam febrium cauſas ab alijs traditas reiecimus

mus, earumque incertitudinem indicauimus, operæ pretium erit tentare, an aliquid probabilius circa febrium naturam conijcere valeamus. Pro cuius inquisitione denuò obseruo, quod proprijssima affectio, & character febris est pulsus, & commotio vehemens cordis, & arteriarum, ad quam consequitur incalescentia, & alia symptomata; et hoc ne dum verum esse constat ex vniuersali ferè hominum consensu, sed etiam euidenti ratione,& experientijs suadetur. Quia videmus, quòd posita vehementi cordis motione, et concussione,paulò post subsequitur in toto corpore animalis noua quædam caliditas, quæ priùs non aderat, vt patet in Ira, et in agitatione vehementi corporis. Similiter,ablata tali motione cordis, scilicet diminuta,contracta, et tardiùs facta, subsequitur tepor, rigor, et frigiditas, quæ prius non existebat per corpus animalis, vt contingit in timore, et in rigoribus quartanæ. E contrà,posita nimia caliditate, et ardore corporis, et viscerum,non semper sequitur noua cordis vehemens commotio, vt experimur in ardore æstiuo, in hypocausto, et in potione copiosa aquarum thermalium feruentium .Igitur dicendum est, quòd vehemens cordis commotio sit causa effectiua caliditatis corporis; et non è contrà, scilicet caliditas corporis non erit causa productiua vehementis cordis motionis.

Cap.21. De motu excādescentiæ febrilis.

Videndum modò est, quæ nam sit causa efficiens præcipua, et immediata vehementis motionis cordis, quæ paritèr esse poterit principium productiuum febris.

Et proculdubio eadem illa causa, quæ in statu sanitatis,placido, et ordinato motu musculorum cor-

Cap.21. De motu excādescentiæ febrilis

dis agitat, eadem planè viribus aucta, id ipsum celeriùs, et vehementiùs mouebit. Sicuti idem ignis, qui exilem, tepidamque caliditatem producit, in tactu maiorem ardentioremque procreabit, si magis approximetur, aut flamma eius augeatur. Similiter ab eodem imperio voluntatis, mediante spiritu, vel succo nerueo, manus, pedes, et cæteri musculi agitantur tardo, et leni motu, nec non magna vehementia, celeritateque operando. Et quia cor, ad instar authomatis, per se moueri potest independenter ab imperio voluntatis successiuis pulsationibus, interpositis morulis, necesse est, vt ab eodem spiritu, vel succo à neruis intrà cor instillato (vt alibi dictum est [a]) pulsationes cordis producantur placido, et leni motu in statu sanitatis, et vehementer in statu febrili. Quare ad hoc, vt celeriùs, et vehementiùs cor moueatur, nil aliud requritur, nisi vt ille succus spirituosus, acrior redditus, frequentiùs instilletur: Cùmque febrilis constitutio non differat à statu sanitatis, nisi in celeritate, et vehementia motus cordis, Igitur in statu febrili spiritus, seu succus nerueus ob acredinem citiùs, et frequentiùs intrà cor instillatur.

a Cap.6.pr.77.huius.

Et hæc satis ostendunt, nedum possibilitatem nostræ positionis de natura febris, sed præctereà facilitatem simplicissimam effectionis eius. Modò afferemus rationes, et experimenta, quibus confirmari potest prædicta Assertio.

Et primò obseruo, quod à simplici odore vini, vel à quolibet vapore spirituoso, et nutritiuo vires animalis languidæ, et labefactatæ mirificè reficiuntur, et cordis languida pulsatio momento viuificatur, et augetur. Proculdubio fumi odorosi non communican-

tur

tur per venas, aut per pulmonis bronchios ad cor, non dum quia transitus per pulmones non patent, sed etiam quia, si retento spiritu, fumi odorosi ascendentes per nares insinuentur, et facta expiratione, applicato ore foramini, in cubiculi pariete excauato, excipiatur, inspireturque nouus aer externus, et hoc semper repetatur, certè fumi odorosi intrà cubiculum inclusi, ascendentes non ad cor per pulmones, sed per nares insinuati, neruos mamillares titillando, ad cerebrum pertingent: Et hinc per neruos celerrimè, et quasi momentaneo motu ad cor motio, et affectio odoris communicari potest; vnde vi illius refectionis fortiùs cor moueri, et pulsare posse videtur, ne dum possibile, sed necessarium.

Cap.21. De motu excādescentiæ febrilis

Secundò, id ipsum confirmatur ab opposita operatione tetri, et maligni fętoris, qui per nares ad cerebrum perductus vires prosternit, et languidas pulsationes in corde producit.

Tertiò non secus retento, et agitato vino intra Os per vasa salinalia spiritus vini ad glandulas, et hinc per neruos ad cerebrum, et cor communicatus, citissimè vires, et pulsationes cordis reficere, et viuificare videtur.

Quartò, sed euidentiùs hoc confirmatur ex Animi pathematis. Ex simplici enim apprehensione obiecti horribilis, subitò cor in suis pulsationibus retrahitur, minuiturque; è contrà, ex apprehensione obiecti suauis, et diù expetiti, cor pulsationes auget subsultando. Nemo certè sanæ mentis negabit, communicari talem affectum timoris, aut gaudij per neruos à cerebro, sede imaginationis, ad cor. Si igitur spiritus, seu succus neruei tanta facilitate, et momentanea ferè celerita-

Cap:21. De motu excādescentiæ febrilis

ritate motus cordis alterant; non erit difficilè, imò valdè credibile, vt idem ſpiritus, ſeu ſuccus nerueus, contracta intemperie mordaci in febricitantibus, agitationes illas inſignes cordis vehementes, et inordinatas pariat.

Quòd poſteà ex pulſatione vehementi, et concitata muſculi cordis, ſanguis, quo continetur in qualibet pauſa, et quiete eius repletur effuſus à vena Caua impelli intrà arterias vſque ad extremas eius capillares extremitates debeat, eodem concitato motu, quo cor contrahitur, patet ex legibus circulationis ſanguinis. Similiter euidentia ſenſus conſtat, à vehementi, et concitata cisculatione ſanguinis per totum animalis corpus excitari feruorem, caliditatemque de nouo, quæ priùs non extiterat, vt mox inſinuauimus; cuius originē haud quaquam ex motu, vt motus eſt, peti debere cenſeo; ſed potiùs ex ipſa ſanguinis natura; continet enim ſanguis ſpiritum, ſeu oleum, ſeu potiùs igneas particulas ſopitas, quæ, ſi contingat diſſolui à vinculis, quibus nectebantur, vt indolem ſui motus exercere valeant, tunc caliditatem ſenſui oſtendent, quòd ſi non ex attritu partium ſanguinis ætherogenearum contingit, ſaltem ex miſtura cum ſalibus lixiuialibus diſperſis per viſcera, et reliquas partes corporis reconditas, ad quas pertingere poteſt ſanguis ob violentiam, qua à corde impellitur, contingere poteſt caliditas, et feruor, non ſecus, ac contingit in miſtura acidi vitrioli, et ſalis tartari: Vel potiùs vt Vvillis experimento comprobauit, qui ſanguini extrauaſato calenti immiſcuit ſpiritum vini, aut cornu cerui, vel fuliginis, aut vitrioli aliuſuè liquoris ſpirituoſi, aut ſalini, et vidit miram ebullitionem,

nem, et efferuefcentiam excitari in prædicto fangui- ne.

Cap.21. De motu excãdefcentiæ febrilis

PROPOS. CCXXVI.

Quomodò fuccus nerueus fermentatus, & acredine affectus cordi communicari queat ad febrem concitandam.

Non fufficit noffe, fuccum nerueum cordi inftillatum fua acredine vehementem commotionem febrilem efficere poffe; fed præterea oportet, vt indicentur viæ, & modi, quibus talis fuccus è remotioribus corporis partibus ad cor perducatur, vt ibidem operationem fuam febrilem complere poffit. Sedpriùs, ne videamur laborare in hypothefi imaginaria,& phãtaftica,erit operæ pretium oftendere,verè in animali exerceri talem operationem, nempè è locis longinquis, vt ab extremo pedis communicari poffe noxium fuccum per neruos ad cerebrum,& inde ad cor, id vehementer agitando, & concutiendo. Hoc patet in fuccis venenofis, qui fi folummodò cutim tangunt, non lædunt; fed fi tetigerint cicatrices, aut vlcera, citiffimè ad cerebrum ducuntur, vertigines, & torporem afferendo: & posteà ad cor communicantur,eiufque rithmum alterant, & palpitationes inducunt. Et ne quis putet, non per neruos, fed per venas virus ad cor traduci, obferuet, quòd à morfu viperæ, aut ab oleo Tabaci priùs cerebrum afficitur, & conturbatur, quàm ad cor læfio producatur. Posteà confideret, quòd oftiola venofa in vlceribus glutine quodam fatis tenaci obftructa funt, cùm idem fuccus

Cap.21. De motu excādescentiæ febrilis

fortiter obstruat arteriarum orificia, venulis paritèr incisis contigua, vt sanguis per ea effluere nequeat; qui aliundè maximo impetu solet ex arterijs exilire. In vulneribus posteà recenter incisis neque succus venenosus per venas communicari potest, quia motus contrarius, quo sanguis ipse è venulis foras egreditur, impedit introitum succi venefici: quod animaduertimus in Academia Experimentali Medicea, dum experiremur vires potentissimè veneficas olei Tabaci, quod copiosè effusum intra vulnus recens, nullam noxam afferebat, & confricatum filo madido intra carnes post vnum, vel alterum minutum torpore animal afficiebat, & paulò post extinguebatur.

Necesse est ergo, vt communicatio illa celerrima succi venenosi fiat per ostiola neruulorum in vlceribus, & vulneribus patentia; & subitò vsque ad cerebrum diffundatur, ibique plurima praua symptomata pariat; eademque celeritate è cerebro ad cor communicetur, illudque concutiat, motumque febrilem excitet.

Id ipsum comprobatur ex febrili motu, qui exoritur, dum pus conficitur in pustulis, & vlceribus, in quibus succi praui pus efficientes, & fermentantes, non per venas ad cor, sed per neruos ad cerebrum traducuntur. Quod suadetur eo, quòd cor nil ferè afficitur à contactu similium succorum fermentatorũ, vt patet ex transitu puris pleuritici per cor. Quare prædictus succus fermentatus pustularum, qui valdè mordicare neruos ibidem desinentes potest, facilè veneficam suam qualitatem cerebro, & hinc cordi commotionem communicare potest, eiusque rithmum alterare, febremque efficere.

Non

Non ſecùs ex febre illa, quæ in artritide conſurgit, id ipſum confirmari poteſt. Quia dolores illos articulares acerbiſſimos ex mordicatione mẽbranarum, & tendinum neruoſorum oriri manifeſtum eſt; taleſque mordificationes fieri à ſuccis ſalinis, & tartareis ibidem concurrentibus, fermentatis, agitatiſque, dubitandum non eſt; vnde colligitur, quòd ſucci illi mordicantes, vel irritant neruos vſque ad cerebrum, vel communicatur ſuccus ille vſque ad cerebrum, & hinc ad cor, vnde febrilis illa continuata excandeſcentia oriri poteſt.

Cap.21. De motu excãdeſcentiæ febrilis

Idem dici debet de qualibet febre ſymptomatica, in quibus omnibus virificatur, quòd ex locis affectis per neruos communicatur cerebro, & indè cordi, vel irritatio, vel translatio mordacitatis, vnde motus cordis augetur, acceleraturque.

Oſtenſa iam ſymptomatis exiſtentia, & veritate, quærenda modò reſtat cauſa, & neceſſitas, quare irritatio facta in neruis è cerebro communicari potiùs debeat muſculo cordis, quàm cæteris muſculis animalis, ad quos è cerebro nerui propagantur non ſecùs, quàm ad cor; & tam hic, quàm illi ſunt ductus deferentes vim, & facultatem motiuam: Quare neceſſe foret, vt è tali diffuſione à cerebro ſicut cor vehementiùs agitatur, & concutitur, ſic quoque omnes reliqui muſculi concuſſi paralyſim quamdam, & tremorem contraherent.

Verùm cùm hoc non contingat, nec veritas illius ſymptomatis negari poſſit (niſi velimus recurrere ad vocabula ſympathiæ, conſenſus, & conuenientiæ nil ſignificantia, quæ ignorantiæ ſunt velamina) Dicendum eſt, quòd ſtructura organica cordis valdè differt

 ab

Cap:21. De motu excādescentiæ febrilis

ab ea, qua cæteri mufculi conformati funt. Nulla enim alia de caufa eadem facultas motiua diuerfas operationes efficit, nifi quia diuerfis organis vtitur, vt idem fluxus aquæ fluminis modò triticum conterit, molitque, modò trabes fecat, modò malleis metalla contundit, modò fymphonias tibijs, & organis pneumaticis canit.

Videamus modò, quo nam pacto cordis organica ftructura differat ab ea, qua cæteri mufculi conformati funt Et hoc fanè licèt fenfibus non pateat, conijci tamen poterit ex diuerfitate operationum eorũdem. Videmus enim, quòd mufculi omnes artuum, licèt non careant vi motiua, nempè fpiritibus, feu fuccis intra neruos exiftentibus, tamen torpent, nec motum inchoant, nifi adueniat voluntatis præceptum, & imperium. E contrà videmus, cor effe organum fui iuris, quòd, fiue iubeat, fiue renuat voluntas, femper eodem tenore, & rithmo fuas pulfationes efficit. Vnde quæfo hoc, fi caufa efficiens motus non eft, nifi fpiritus, vel fuccus è neruis intrà mufculos effufus? Nempè quia in mufculis artuum talis effufio fieri nequit, nifi initia neruulorum ab imperio voluntatis conuellantur, vt ad inftar hirudinum fuccum fpirituofum exugant, in corde verò nullius imperio addicto femper talẽ effufionem guttatim fieri oportet, eo quòd fubtilia illa neruorum orificia femper patentia, & aperta permanent. Et hinc facilè faluari poteft (ni fallor) Problema noftrum. Quia nimirùm, pofita quacunque exili, & leni fpirituum, feu fucci intrà cerebrum agitatione, vel efferuefcentia, non eft neceffe, imò eft impoffibile, vt mufculi artuum abfque voluntatis præcepto moueantur: At cor non itẽ,

quia

quia ob ostiolorum in neruis perseuerantem aperturam, non potest impediri effluxus succi spirituosi intrà cor; & ideò omninò necesse est, vt cor concutiatur, & vehementiùs suas consuetas pulsationes efficiendo, motum, quem febrilem vocare solemus, producat. Cap. 21. De motu excādescentiæ febrilis

Et hoc contingere posse diximus, posita leui qualibet spirituum intra neruos commotione; at si talis agitatio succi intrà neruos, & cerebrum fuerit feruentior, & efferata ob nimis acres sales admistos, tunc nedum cor vehementissimè concutitur, efficitque acriorem, feruentioremque febrem, sed prætereà musculi omnes, vel præcipui totius corporis adeò conuelluntur, vt conuulsiuos motus patiantur, quia nempè acrimonia, & agitatio succi neruei tam vehemens, & efferata est, vt non obstante voluntatis renitentia; ostiola neruorum destruere possit. Quod obseruatur in febribus valdè perniciosis.

PROPOS. CCXXVII.

De loco, & causis, quibus succi neruei alterantur, vt febres periodicas producere possint.

Vt exactè natura febris exponatur, non sufficit indicasse, quòd succus nerueus fermentatus, & acredine affectus, potest cordi communicari, & illud vehementer agitando, febrilem excandescentiam producere: sed prætereà oportet, vt declarentur causæ proximæ, prædictum succum alterantes, & loca, vbi tales alterationes fiant. Quod vt commodiùs præstari possit, oportet, vt effectus à febre producti in cadaueribus obseruentur, in quibus patet, nullam mutationem

no-

Cap:21. De motu excādescentiæ febrilis

notatu dignam in ſanguine reperiri, ſed frequentiſſimè pulmones inflammati, vlcerati, & aliquando cancrenati, aut exanthematis cōſperſi apparent: aliquando lien, & hepar læſi reperiuntur; ſed frequentiùs lien induratus, & ſcirroſus: ſemper tamen obſeruātur glandulæ, aut duræ, & ſcirroſæ, aut flauæ, & liuidæ, præcipuè in meſſenterio.

Et primò quoad rubedinem ſaturam pulmonum, illa profectò, neque febris cauſa extitit, neque inflammatio illius viſceris, aut læſio vlla cenſeri debet, cùm in omnibus cadaueribus ſanorum animaliū quoque reperiatur: oriturque in moribundis ex eo, quòd prius ceſſat reſpiratio, quàm cordis pulſus; & ſic copia illa ſanguinis, quæ ad pulmones reducitur, in illo vitæ confinio ibidem ſiſtitur, turgidoſque pulmones reddit, cùm exonerari nequeant, extincta reſpiratione.

Secundò, læſio tabida, & puſtuloſa eorumdem pulmonum rarò eſt cauſa febris, licèt remota; ſed frequentiſſimè eſt effectus eiuſdem; cum non in omnibus cadaueribus febricitantium ſic corrupti reperiantur; & è coutra in aſmaticis pulmones ſunt valdè læſi, & pure referti abſque febre: quare, aut propè mortem completur talis pulmonum corruptio, aut ſi præcedit, non erit cauſa immediata febris. Reſtant ergo ſolummodò conſiderandæ læſiones glandularum, quæ ſemper in febricitantium cadaueribus obſeruantur.

Prætereà conſtat ex obſeruationibus eruditiſſimi, & ſolertiſſimi Vvartonis, & aliorum, quòd in qualibet ex innumerabilibus glandulis animalis ramificantur nerui, arteriæ, & venæ, & vaſa lymphatica, emittendo innumeras radices ad inſtar arborum, & in aliquibus

appa-

apparent manifesti ductus, & canales expurgatorij, vt sunt vasa saliualia, & ductus pancreatis. Cap.21. De motu excādescentiæ febrilis

Ex hac structura percipitur, glandulas esse totidem officinas, in quibus insigne aliquod opus perficitur, elaboraturque. Sed quòdnam illud erit? Forsan in glandulis sanguis arterialis expurgatur ab aliquibus impuritatibus, & humoribus serosis, qui excipiuntur à vasis expurgatorijs, vt sunt saliualia: sed si hoc verum esset, ad quid adderetur neruus ibidem ramificatus cùm glandulæ, nec motum, nec sensum exerceant, aut possideant? Oportet ergo, vt radices neruosæ in glandulis, aut excipiant aliquid ab arterijs, aut nerui eijciant, euomantque aliquid in vasa receptioni destinata, vt sunt venæ, aut in vasa expurgatoria, vt sunt salinales ductus. Quod nerui in glandulis ab arterijs sanguinem recipiant, videtur inuerisimile, cum arteriæ copiosissimè in cerebrum desinentes possint ibidem abundantissimè magno compendio sāguinem subministrare; Cùm è contra incommodissimè nerui cogerentur in glandulis sanguinem mendicare. Verosimilius igitur videtur, quòd è neruis aliquis succus in glandulis exoneretur, certæ, & determinatæ naturæ pro varia ostiolorum neruorum figura, & capacitate; qui posteà commistus cum particulis ab arteriali sanguine emissis, aptus sit ad aliquod opus exequendum in diuersis partibus animalis, nimirùm in ore, oesophago, stomacho, intestinis, & alibi ad fermentationem, & digestionem ciborum, et ad opera exequenda, nempè ad nutritionem, & viuificationem partium animalis.

His præmissis, animaduerto, quòd succi illi destinati, vt è neruis expellantur, deponanturque in glan-

Cap.21. De motu excãdescentiæ febrilis

glandulis, fieri poteſt, vt caſu aliquo detineantur in eiſdem neruis, obturatis nimirùm meatibus, & oſtiolis neruulorum in glandulis deſinentium, ob pletoriam, vel ob gluten aliquod in eis contentum; hi verò ſucci retenti in neruis degenerare facilè poſſunt fermentatione quadam in alienam naturam animali noxiam; Nouum enim non eſt, vt ſemen genitale in animali perfectiſſimæ temperiei, deſtinatum expulſioni pro fine generationis, diù retentum contrahat corruptam, & veneficam naturam. Fieri etiam veriſimilius poteſt, vt ab obſtructione, et ſcyrro glandularum contracta, aut à prauis ſuccis ibidem collectis, aut aliundè communicatis, & congelatis, fermentatiſque, vt in lue venerea, nè dum prohibeatur effluxus è neruis, ſed inſuper communicentur particulæ irritantes, noxiæ, & malignæ ipſis neruis. Ex his omnibus cauſis manifeſtum eſt, irritatione, vel communicatione quadam affici cerebrum poſſe, & per neruos vſque ad cor commotioné illam efferatam ſpirituum, ſeu ſucci neruei propagari.

Loca igitur, in quibus ſucci neruei primò fermentantur, ſunt glandulæ, et radices neruulorum earumdem obſtructæ, et malè affectæ, & irritatæ: Cauſa verò fermentationis, eſt retentio violenta partium, quæ excerni debuerant è neruis, vel coinquinatio ibidem communicata, pariterque ob retentionem apta ad intemperiem ſpirituum procurandam.



Ratio

PROPOS. CCXXVIII.

Cap.21. De motu excādescentiæ febrilis.

Ratio exortus paroxyſmi febrilis, aut ſemper calentis, aut primò gelidi, et poſteà feruentis exponitur.

Oſtendimùs in genere, fermentari poſſe ſuccum nerueum ob glandularum, et neruorum earumdem obſtructionem, et læſionem, et quòd à tali fermentatione irritari poſſit cor, vt excandeſcentiam febrilem producat. Modò hæc generalis Theoria adaptari debet caſibus particularibus, vt nimirùm ex ea deducantur cauſæ, et modi, quibus omnia phænomena febrium produci poſſint.

Sed primò, ne quid ambiguum, et incertum recipiamus, aduerto, quòd veriſimile videtur, obſtructionem totalem glandularum prædictam, et neruulorum ibidem deſinentium fieri debere ſenſim, non celerrimo, et quaſi inſtantaneo motu; et proindè paroxyſmus febrilis deberet ab eius priuatione, et ſtatu quietis augeri, progreſſu temporis diuturni vſque ad gradum maximum, per omnes gradus intermedios aſcendendo; non verò per ſaltum à minimo ad notabilem gradum commotionis, et feruoris, vel rigoris algentis, quo ægri corripiuntur, vt conſtat experientia. Et licèt ante aduentum paroxyſmi præcedant ſomni inquieti, perturbationes, vertigines, oculorum corugationes, et oſcillationes, nihilominùs hæc leuia ſymptomata ſunt potiùs ſigna, quàm partes febris.

Adductæ difficultati mihi fieri poſſe ſatis videtur

Cap:21. De motu excãdeſcentiæ febrilis

a prop.226. huius.

expendendo experimentum ſuperiùs adductum, a vbi diximus, quòd oleum Tabaci, et alij ſucci venenati orificijs venarum inciſarum applicati nil lædunt, cum non communicentur cerebro, aut cordi, propter eà quòd effluxus ipſe ſanguinis impedit, ne ſucci venenoſi intra eaſdem venas intrudi poſſint. Cogitemus modò plures glandulas infectas eſſe ſucco aliquo prauo, et excrementitio, à quo obſtruantur canales excretorij magna ex parte, vnde fermentatio in glandulis proſequi poſſit: tunc planè fieri poteſt, vt canales neruoſi, et ſanguinei adhuc ſint obſtructi, et ideò à neruis, et arterijs continenter effluent ſucci neruei, et ſanguis arterialis, & hinc ambo per venas aſportari poterunt. Manifeſtum eſt, quòd toto illo tempore, quo ſucci è neruis effluunt, magna ex parte impeditur inſinuatio, et introitus particularum acrium, glutinoſarum, fermentatarumque è glandulis intra nerueos ductus; et ideò nec nerui, nec cerebrum, aut cor mordicari ab eis poterit: quare tunc temporis excandeſcentia febrilis non excitabitur. At poſtmodum, creſcente plenitudine, et pletoria glandularum ob additionem, et fermẽtationem excrementorum glutinoſorum, et viſcidorum, tandem ne dum poruli neruorum obſtruuntur, ſed etiam coguntur admittere particulas aliquas acres, fermentataſque, è quibus copiosè glandulæ repletæ fuerant. Et hanc poſtremam operationẽ citò abſque diuturna mora abſolui poſſe facilè percipimus, ſcilicet in extremo temporis ſpatio, quo completur pletoria glandularum à ſuccis glutinoſis, quam reliqui prædicti effectus conſequuntur. Modò, quia paroxyſmus febrilis nulla alia de cauſa fit, niſi quia nerui obſtruuntur, et mordican-

cantur, et ideò ad cerebrum, et ad cor communicatur; hinc est, quòd fiat illa celeris, & quasi subitanea mutatio à statu quietis ad feruorem febrilē: præcedētibus tamē leuibus illis symptomatibus inquietorum somniorum, perturbationum, vertiginum &c. quæ producuntur ab aliquibus irritatiunculis leuibus à succis glandularum fermentatis, factis in aliquibus paucis capillamentis neruosis iam obturatis. At postquàm omninò completa fuerit pletoria glutinis in glandulis, subitò obstruūtur orificia neruorum, & succi neruei retenti, & inquinati fermentantur, & ideò cor irritatur, & febrilis excandescentia exoritur insigni, & vehementi feruore. Cap. 21. De motu excādescentiæ febrilis

Porrò, nisi adsit peculiaris causa rigoris, & frigescentiæ, semper febrilis paroxysmus ab initio calidus erit ex sui natura; propterea, quòd à vehementi cordis pulsu irritato à spiritibus, vel succis nerueis fermentatis, sanguis vehementissimè per corpus circuit, contrahitque caliditatem, vt dictum est. [b] b huius pr. 225.

Exponi vltimo loco debet causa rigoris, & frigoris, cum quo aliqui paroxysmi febriles incipiūt. Quæ forsan esse poterit, quia sanguis nunquam sero vrinæ omninò priuatur, cùm post abstinentiam à potu duorum, vel trium dierum, meiant adhuc animalia. Ergo fieri potest, vt in glandulis obstructis arteriæ euomāt particulas nitrosas, & alia salia, quæ aqueum vrinæ humorem in sanguine existentem copiosè inficiebant, & ob peculiare fermentum in glandulis malè affectis genitum, calchantinam, frigorificamque naturam acquirant, & posteà pletoria, & obstructione completa, è glandulis per neruos ad cerebrum, & spinalem medullam deferantur (patet enim via expedita, &

Cap.21. De motu excãdescentiæ febrilis

compendiosa è neruis plexi abdominis, qui cum lumbaribus communicantur in spinam dorsi) & quia nerueæ fibræ facillimè vellicantur , & irritantur , tremoris , frigorisque sensum ob peculiarem nitri naturam inducere possunt in principio paroxysmi , ex qua contractione , & tremore spiritus torpent , & hinc pulsus contracti, & parui fieri possunt : & hoc continget, dum commotio succi neruei debilis est .

Alio insuper modo passio frigoris in principio paroxysmi creari potest . Si è glandulis obstructis, fermento alteratis,communicetur per neruos succus non absimilis spiritui vitrioli , vt mox insinuauimus , & supponamus,in medulla spinali sales vrinosos ab arterijs relinqui , qui cum ammoniacam naturam retineant (ex vrina enim confici ammonici sales solent) commisti cum spiritibus calchantinis,ibidem efferuescentiam gelidam producere possunt , vt experimur, apud nos ebullire talem miscellam cum ingenti frigiditate . Vtroque igitur modo effici potest passio rigoris, tremoris , & frigoris,præcipuè in regione spinalis medullæ vnà cum torpore spirituum , & pulsus paruitate , eo quòd languido motu cor pungitur , nec talis gelida ebullitio subitò euanescit, sed poterit per vnã, vel alteram horam produci , quia è locis dissitis per canales vasorum possunt sensim instillari , & misceri prædicti succi, & quia interim spiritus , seu succi neruei in motu constituti,rapido impulsu ob aperturam ostiolorum nerueorum ibidem desinentium , & sua acredine cor irritare possunt, necessariò pulsationes continenter augendo,duplici nomine ardentem feruorem creant: primò, quia sales nitrosos diffundunt , & partim expellunt intrà venas : secundò ,quia sanguis

acuto

acuto pulſu cordis, vehementiſſima commotione, & circumductione per vniuerſum corpus diffuſus, creare poteſt caliditatem, & feruorem paroxyſmi febrilis, vt ex dictis colligitur.

Cap. 21. De motu excandeſcentiæ febrilis

PROPOS. CCXXIX.

De cauſis ſymptomatum febrilem paroxyſmum concomitantium.

Ne dum initia paroxyſmorũ, ſed progreſſus quoq; & accidentia omnia febrilem motum concomitantia animaduerſione digna ſunt, tum propter ſe ipſa, tum etiam, vt theoria à nobis tradita pluribus teſtimonijs, & argumentis fulciatur.

Et primò, ſuperuacaneum non erit, rationes afferre ſignorum, ſeu paſſionum præcedentium paroxyſmum, vt ſunt ſomni inquieti, perturbationes, vertigines &c. Quia proximè ante paroxyſmum licèt glandulæ non turgeant, tamen abundant ſuccis fermentatis, qui aliqua ex parte cerebrum, medıantibus neruis; infeſtare poſſunt, & ſic ſomni turbari. Eadem ratione perturbationes contingunt, quia ſpiritus, ſeu ſucci neruoſi infectati, neque motiones, neque ſenſationes conſuetas debito ordine, & quiete perficere poſſunt. Hinc pariter vertigines, & oculorum corrugationes originem ducunt, nempè ex cerebri, & ſpirituum perturbatione inchoata. Oſcitationes verò, quæ ſunt leniſſimæ conuulſiones, conſtat, à mordicatiunculis neruorum fieri poſſe. Patet igitur, quòd ab eadem vnica cauſa, nempè à procemiali læſione neruoſi ſucci, & cerebri hæc accidentia produci poſſunt:

quæ

Cap.21. De motu excādescentiæ febrilis.

quæ posteà insigniter aucta excandescentiam febrilem creat.

Inchoato deinceps paroxysmo, sæpè vomitus biliosi fiunt, quia in rigore, & tremore febrili, ab ijsdem succis nerueis acredine coinquinatis membranæ totius corporis conuelluntur, præcipuè stomachus, pyrolus, & colidocus, qui neruis abundant: & ideò spasmo cōtractis, bilis è felleo meatu cōpresso expellitur in duodenum, & hinc in stomachum, & tandem per os eijcitur.

Præterea præcordiorum æstus ferè intolerabilis, licèt immediatè à vehementissimo motu sanguinis pendeat, vt dictum est, mediata tamen causa est mordicatio facta à succis nerueis acribus intrà musculum cordis, vnde pulsationes tam vehementes fiunt.

Sitis ardentissima, & inextinguibilis, ne dum à calore, sed præcipuè producitur ob particulas acres, & salinas, quibus glandulæ copiosissimæ linguæ, faucium, osophagi, & oris ventriculi infarciuntur ob iam dictam obstructionem, & fermentationem, quę neruos ibidem desinentes, & papillas neruosas linguæ corrodunt, lacerant, & pustulosas, nigras, scabrasque, in acutis præcipuè reddunt. Digna tamen animaduersione est diuersitas huius operationis ab illa, quam piper, & sales acres linguæ, & faucibus obuoluti producunt. Hi enim sitim quoque grandem excitant, sed sine oris ariditate, imò sputum copiosissimè prouocant, contrà febris. Quæ diuersitas præclarè confirmat veritatem nostræ Theoriæ; quia si vasa excretoria, scilicet ductus saliuales glandularum oris in febricitantibus non fuissent obstructi, necessariò,

riò ſales mordicantes neruos ibidem deſinentes, debe- rent profluuium ſaliualem prouocare, vt in ſanis contingit; Igitur ariditas illa, & ſiccitas maxima oris febricitantium ſuadet, quòd verè ductus excretorij glandularum obſtructi ſunt, vt ſuppoſuimus in noſtra theoria. Incidenter tamen noto, quòd vulgo à fu- liginoſis vaporibus è ſtomacho aſcẽdentibus nigrorẽ linguæ fieri cenſent; quo nihil inſulſius dici, aut exco- gitari poteſt. Cap. 21. De motu excã- deſcentiæ febrilis

Quoad dolores, præcipuè capitis, in febribus facil- limè ſaluantur in noſtra ſententia. Qnia à ſalinis ſuc- cis acribus, & pungitiuis, per neruos excurrentibus, poſſunt membranæ, & nerui mordicari, & præcipuè in cerebro, vbi ſenſu exquiſitiſſimo donantur, & proin- dè dolores, & ſpaſmos poſſunt afferre.

Quòd tantopere vires debilitentur, & laſſitudines ſpontaneæ in febribus contingant, facilè ex noſtra ſententia deducitur. Quia læſio fit in neruis, & ideò diſſipantur, læduntur que ſpiritus, ſeu ſucci neruei, qui ſunt ſubſtantiæ exiguæ molis, ſed impetum facientes in animalibus; non autem in ſanguine exi- ſtunt, eo quòd phlebotomia etiã liberalis nil ferè de- bilitat, niſi maior pars ſanguinis euacuetur.

Vigilia, & deliria, quæ paroxyſmis aſſociari ſolent, eadem facilitate in noſtra ſententia ſaluantur; ambæ enim hæ operationes fiunt in cerebro à ſuccis acri- bus, & pungitiuis id irritantibus, & perturbantibus ordinatos motus ſpirituum.

Syncopes multis modis fiunt, licèt ab eadem cau- ſa immediatè, ſed in febribus, de quibus in præſenti agimus, pendent à mordicatione oris ventriculi ob copiam neruorum trunci ſexti paris ibidem deſinen- tium

Cap:21. De motu excādeſcentiæ febrilis

tium, vnde cerebrum, & cor afficiuntur: talis mordicatio fieri poteſt à quolibet ſucco acerrimo, à venenis, à lumbricis, & alijs eiuſdem generis, et ab eadem cauſa cardialgia producitur.

Motus conuulſiui in paroxyſmis ægrè ſaluari poſſunt, niſi in hac noſtra theoria; nam, vt certi aliqui muſculi tenſiſſimè contrahantur, non conſentiente voluntate, fieri non poteſt, niſi ob acredinem, & pungitiuam naturam, quam ſpiritus, & ſucci effundunt è neruis intrà eoſdem muſculos, & eos irritando, motus illos inuoluntarios producant.

Poſtremo loco in acutis, abſceſſus in glandulis maioribus, & exanthemata mirificè noſtram ſententiam comprobare videntur; quia ſucci neruei tanta malignitate, et venenoſitate affici poſſunt, vt excreti in glandulis maioribus, vel in papillis cutis, abſceſſus, et cancrenas efficere poſſint; quod contingere ſolet, non in principio febris, ſed poſt quàm confecti ſunt aliquot paroxyſmi, ſcilicet poſtquàm ab effluuio ſanguinis vehementer circulati deoſtruuntur orificia neruorum intra glandulas deſinentium, vt mox oſtendemus.

PROPOS. CCXXX.

Cauſa diminutionis, et terminationis febrilis affertur, et alterationis vrinæ.

Producto paroxyſmo ad exceſſum feruoris eius, debemus iam declarare, quare, et quomodo idem ipſe minuitur ordinato decremento vſque ad totalem eius extinctionem. Quia ob turgentiam glandularum, vel

vel ob viſciditatem in eis contentam, obſtruuntur orificia neruulorum ibidem deſinentium: ex quo fit, vt ſucci neruei retenti, et malè affecti fermententur, et neruulos pungant; et ideò cerebrum, et poſtea cor irritando, febrilem motum producant. Igitur vigente, et perſeuerante febri, neceſſe eſt, vt ſanguis vehementer ab arterijs intra glandulas impulſus, ſua feruida fluiditate, et rapidiſſimo attritu abluat, abradat, tollatque obturamenta corroſiua, quibus oſtiola neruulorum intra glandulas diſſeminatorum obſtruebantur, et etiam aperiant aliqua vaſa excretoria. Ex qua apertura ſequitur, vt ſucci neruei acres, fermentatique, non ampliùs impediti, effluere, excernique è neruis intra glandulas poſſint, et hinc partim intra venas emitti in eaſdem glandulas deſinentes (iuxta naturæ leges, quæ venas ad excipiendos ſuccos deſtinauit) partim verò excerni queant per vaſcula excretoria, nuper aliqua ex parte deoſtructa. Dum igitur ſenſim è neruis expelluntur prædicti ſucci fermentati, et acres, qui irritando, cauſa febris fuerant, neceſſe eſt, vt continenter excandeſcentia febrilis miteſcat, et minuatur: et tandem completa exoneratione neruorum, et expurgatis à ſarcina acrium ſuccorum, ceſſabit neceſſariò irritatio, et commotio vehemens muſculi cordis; et proindè quies eius, et finis paroxyſmi febrilis ſubſequetur.

Cap. 21. De motu excandeſcentiæ febrilis.

Sed ne quis putet, neruos à ſuccis fermentatis, acribuſque expurgari omninò non poſſe per effuſionem eorumdem intrà glandulas, niſi ſpiritibus omnibus effuſis, vt nerui exinaniti, et exucci fiant; hoc enim ſine animalis interitu fieri non poteſt; Cogitandum potiùs eſt, non totam maſſam ſuccorum nerueorum

 æquè,

Cap.21. De motu excãdescentiæ febrilis

æquè, et vniformiter contaminatam esse debere, ad instar dolij aceto oppleti, è quo acredo tolli non potest, nisi totum acetum effundatur, eijciaturque; sed potiùs sicuti fæces vini, & flegma à sulphureis, & oleosis partibus separata in fundo vasis subsidentia, commodè educi è vino, & ab oleo possunt per foramen in fundo dolij apertum; sic quoque succi acres fermentati subsidere possunt in infimis partibus neruorum propè glandulas obstructas, & proindè ab apertis orificijs eorum effluere possunt, remanente reliqua massa spirituum nerueorum syncera, & à salibus non coinquinata.

Quòd verò aliundè cor irritari possit, licèt actu non tangatur à salibus acribus in remotis partibus neruorum sepositis, facilè suadetur. Quia nerui eius naturæ sunt, vt mordicato vno eius extremo termino, sensus dolorificus in loco dissito percipiatur: sicut læsa spinali medulla ob contusionem, aliquando in genu, & crure dolor perceptus est; pariterque intima fouea auriculæ vellicata, excitatur læsio, & commotio in septo transuerso, & in musculis intercostalibus, à quibus vehemens tussis efficitur. Idemque innumeris alijs exemplis comprobari posset.

Quare manifestum est, quòd ex nostra theoria facilè adæquata ratio reddi potest diminutionis, & extinctionis paroxysmi febrilis.

Pariterque resolui potest hoc aliud Problema: Quare initio morbi vrinæ non sunt alteratæ, sed post primum, & secundum paroxysmum suam malitiam ostendunt? Ratio desumi posse videtur ex eo, quòd ante primum paroxysmum succi salini, qui sunt fermentum febrile, non in venis, sed intrà glandulas ob-

obſtructas, & deinceps intrà neruos detinebantur, & ideò mirum non eſt, vrinam à ſanguine ſeparatam immunem eſſe ab impuritatibus in ſanguine non adhuc exiſtentibus, ſed poſtquam confecto paroxyſmo prædicti ſucci ſalini è neruis intrà venas magna ex parte exonerantur, neceſſe eſt, vt aqueæ ſangninis ſeroſitates à prædictis ſalibus inficiantur, imprægnenturque, vt aquæ natura exigit; proindeque vrinæ oſtendent malitiam, & corruptelam à dictis ſalibus dependentem. Cap.21. De motu excādeſcentiæ febrilis

PROPOS. CCXXXI.

Quomodò paroxyſmus febrilis denuò renouari poſſit poſt certa, & determinata tempora.

In præcedenti iam diximus, quomodo paroxyſmus febrilis diminui, & tandem, in intermittentibus, omninò remitti, & extingui poſſir. Reſtat modò difficillimus nodus diſſoluendus, quomodo, & quare poſt certa, & determinata tempora paroxyſmus renouari poſſit, vt nimirùm exactiùs, quàm horologium, ſtatis temporibus redeat; cuius phænomeni tam ardui latent adhuc intimæ, propriæ, & immediatæ cauſæ; quare contenti erimus coniecturis illis generalibus, quæ ſubodorari poſſunt. Quia completò vno paroxyſmo, ſubſequens renouari non poterit, niſi denuò reliquiæ fermenti, & humor viſcidus aucti, multiplicatique obſrruant ſecunda vice excretoria vaſa, & repleant, & pungant orificia neruulorum earum-

Cap:21. De motu excãdescentiæ febrilis

dem glandularum. Et completo primo paroxyſmo, ceſſat effluxus vehemens ſanguinis, à quo oſtia glandularum patula, & aperta retinebantur. Et aliundè reliquię fermenti in glandulas noua elaboratione ſuccos viſcidos, & acres aduenientes fermentant: ergo ab ijs vaſa excretoria, & poſteà oſtiola neruorum ſecunda vice infarciri, obſtrui, & pungi poterunt. Modò certum eſt, vniuerſam hanc operationem fermentatiuam, & obſtructionem vaſorum in glandulis fieri, & abſolui debere certo, & determinato tempore, non in inſtanti; ſiquidem ſuccus fermentatiuus, & viſcida materia eſſet in omnibus febribus eadem, eiuſdem acredinis, & conſiſtentiæ; & vaſa eodem modo diſpoſita in eiſdem glandulis proculdubio ſemper eodem tempore talẽ operationẽ complerent; proindèque in omnibus febribus tempora intermittentiæ eſſent æqualia inter ſe. Porrò cum videamus, inæquales valdè inter ſe eſſe durationes intercapedinum paroxyſmorum, vt nimirùm à principio vnius ad initium alterius ſubſequentis intercedant horæ viginti quatuor in quotidianis, & horæ quadraginta octo in tertianis, atque horæ ſeptuaginta duæ in quartanis, fatendum omninò eſt, vim fermenti, & materiæ viſciditatem in hiſce diuerſificari eadem proportione temporum inæqualium, quibus operationes illæ febriles complentur. Et quidem ex vulgari opinione talis differentia in quatuor humoribus alteratis, & fermentatis ponitur, vt nimirùm longa intercapedo inter antecedentem, & ſubſequentem paroxyſmum in quartana dependeat ab inertia, & torpore humoris melancolici, frigidi, atque terrei; è

con-

contrà breuius interſtitium in tertiana pendeat à mobiliori qualitate flauæ bilis calidæ, et igneæ ; & maior frequentia paroxyſmorum in quotidianis à nobiliſſima ſanguinis natura aerea, & viuidiori producatur. Sed quia tota hæc doctrina de quatuor humoribus, eorumque proprietatibus, & operationibus meritò antiquata, & reiecta eſt, cum ne dum nullis firmis rationibus fulciatur, ſed prætereà phænomenis febriũ nullo modo ſatisfacere queat, ideò alia hypotheſi hoc problema reſoluere tentabimus.

Cap. 21. De motu excãdeſcentiæ febrilis

Aduerto igitur, quòd licèt plurimis modis ſaluari poſſit inæqualitas intercapedinum paroxyſmorum, ille tamen ſeligendus mihi videtur, qui ne dum omnibus phænomenis ſatisfaciat, ſed etiam omni ex parte congruat, facilis quoque, & ſimpliciſſimus ſit.

Is porrò, ni fallor, talis erit. Diximus, quòd niſi orificia neruorum obſtruantur, punganturque, paroxyſmus exacerbari non poteſt. Igitur ſi ſecunda obſtructio, & vellicatio fieret non prius, quàm exactis horis 24. vel 48. aut 72. horis, deberet tot horis præcisè retardari excãdeſcentia ſecundi paroxyſmi. Quia verò cauſæ obſtruentes, & irritantes orificia neruorum in glandulis deſinentium, non ſunt aliæ, quàm ſucci viſcidi, & lenti, & acres in glandulis collocati, Igitur ſi prædicti ſucci talem conſiſtentiam haberent, vt obructiones perficere poſſent temporibus inæqualibus ſuperiùs expoſitis, deberent effectus febriles ijs inæqualibus temporibus fieri.

Videndum modò eſt, quomodò conſiſtentiæ ſuccorum viſcidorum differre poſſint in quæſita proportione. Hoc autem non videtur difficile: ſi enim in tribus

Cap:21. De motu excãdescentiæ febrilis

bus cyathis infundantur æquales partes aquæ v. g. in ſingulis libra vna; et in primo miſceantur ſex vnciæ farinæ, aut alteriùs pulueris gluten efficientis: in ſecundo vaſe miſceantur vnciæ tres farinæ; in tertio vaſe duæ vnciæ tantòm. Manifeſtum eſt, athomos farinæ ſpatium eiuſdem molis aquæ occupantes, non æquis interuallis à ſe inuicem diſtare poſſe; eo quòd ſex vnciæ farinæ continent duplo maiorem granulorum farinæ multitudinem, quàm eiuſdem tres vnciæ habent: Et ideò athomi hujus duplo interuallo ab inuicem recedunt, quàm athomi illius. Hinc fit, vt in deſcenſu farinæ ad vaſis fundum gluten eiuſdem conſiſtentiæ conficiatur temporibus inęqualibus, nempè duplo citiùs in eo cyatho, in quo farina duplo copioſa fuerit. Supponamus modò, quòd gluten primum contingat canalem aliquem, vinum lentiſſimo, & torpidiſſimo curſu effundentem, eumque obſtruat ſpatio vnius horæ, ibidem nimirùm eiectis, & coagmentatis particulis glutinoſis. Patet, quòd gluten ſecundum ſemiſſem doſis materiæ obſtructioni aptam habens, tardiùs eumdem canalem obſtruet, nempè duplo tempore; tandem gluten tertij vaſis, cuius materia glutinoſa ſubtripla eſt primi, & ſubſexquialtera ſecundi glutinis, obſtruet eumdem canalem longiori tempore, ſcilicet triplo primi, et ſexquialtero ſecundi. Hoc igitur cum lumine naturæ fieri poſſe conſtet, planè in caſu noſtro excandeſcentiæ febrilis, omninò illi expoſito exemplo ſimili, idem fieri poſſe probabiliter conijcere poſſumus. Nam ab orificijs neruulorum in ſtatu quietis effluunt ſucci neruei torpidiſſimo curſu intrà glandulas. Ergo materia viſcida, et

acris

acris, contingens prædicta ostiola, dum turget ob fermentationem, facilè insinuari potest, obstruere, et pungere illa ostiola, et hoc absolui deberet temporibus reciprocè proportionalibus consistentiæ glutinis, scilicet eius, quam habent materiæ moles admistæ, gluten efficientes. Quare in quotidiana illa materia V. g. vnius scrupuli admista, si obstructionem complere poterit post horas 24. in tertiana subduplum molis eiusdem materiæ obstructionem complere poterit post horas 48. et in quartana subtriplum prioris materiæ obstructionem complebit post horas 72. et tantumdem dilatari intermittentiæ, seu distantiæ inter primum, et secundum paroxysmum. Et hæc generalia circa hoc problema mihi conijciendo dici posse videntur.

Cap. 21. De motu excadescentiæ febrilis

Progrediendo posteà ad febres continuas, hæ quidem non videntur differre ab intermittentibus, nisi in perseuerantia continua excandescentiæ febrilis crescentis, aut decrescentis per easdem periodos quotidianas, aut tertianas. In hisce continuis febribus duæ actiones contrariæ supponi debent simul operantes, vna est ipsius glutinis fermentati, quod ob eius copiam, et malitiam potest perpetuò obstructionem, irritationem, et puncturam neruulorum in glandulis moliri maiori, aut minori celeritate pro inæquali vi, et copia eius. Alia est ipsius sanguinis agitatio à febrili cordis commotione, à qua absterguntur, deostruunturque continenter orificia neruorum, et excretoriorum canalium in glandulis desinentium.

Insuper prædictas duas contrarias operationes hae

lege

Cap.21. De motu excādescentiæ febrilis

lege abſolui poſſe cenſendum eſt. Vt, poſtquam inſignis illa turgentia glandularum, et acrium ſuccorum copia (quæ in continuis febribus ſemper ſupponi debet) redacta eſt ad minimum gradum repletionis, tunc febris ad maximam declinationem reducitur: creſcente poſteà materia glutinoſa, et acri, creſcit pariter turgentia glandularum, et febris ſimiliter augetur vſque ad ſummum eius ſtatum. Hinc vehemés illa energia, qua ſanguis concitatur, et fluit, abſtergere, vel magna ex parte obturamenta neruorum tollere poterit. Quare ſuccus acris incipiet effluere, et excerni neruis, et provt maior eiuſdem copia expellitur è neruis, eò magis febrilis paroxyſmus minuitur.

Modò, quia dum minuitur paroxyſmus ob fermenti acris eiectionem è neruis, non ceſſat concurſus nouæ materiæ viſcidæ glutinoſæ, et acris in glandulas immiſſæ ab arterijs, et vaſis lymphaticis, nec vis fermentatiua in glandulis exiſtens otiatur, hinc fieri poteſt, vt antequam imminutus ille motus febrilis omninò extinguatur, et ad ſtatum naturalis moderationis reducatur, interim ſucci illi glutinoſi, et maligni in glandulis collecti, et fermentati nouam obſtructionem efficere poſſint, replendo vaſa excretoria, et orificia neruulorum pungendo, et mordicando: propterea, quòd diminutus ille paroxyſmus lento motu ſanguinem impellendo, nedum ob ſui debilitatem ineptus eſt ad deoſtruenda omninò neruorum oſtiola, ſed nec impedire poteſt aduentum nouæ materiæ, et nouam eorumdem vaſorum obſtructionem. Quare neceſſe eſt, vt antequam primus paroxyſmus omninò

extin-

extinguatur, incipiat ſecundus, ob eaſdem cauſas renouatus. Et hæc mihi veriſimilis cauſa eſſe videtur continuationis febris, vt vno paroxyſmo non adhuc completo, & extincto, alius ſubſequatur.

Cap. 21. De motu excadeſcentiæ febrilis

Non diſſimulabo tamen, quòd ſi certum eſſet, vt vulgò aſſeritur, in febribus continuis periodos paroxyſmorum complicari, vt præcisè inter ſe correſpondeant, veluti ſunt duæ Tertianæ, vel duæ, aùt tres Quartanæ, non æquè facilè id ſaluari poſſet in noſtra Theoria. Sed forſan allucinantur hi, qui putant, paroxyſmos inæqualium periodorum complicari inter ſe, vt animaduertit Doctiſſimus Vvillis. Error enim oriri poteſt ex eo, quòd numerantur dies, non verò interualla horarũ inter binos paroxyſmos proximè ſe conſequentia. Verbi gratia, ſi interuallum ſit duodecim horarum, vnum proximè fiet nocte, alterum die, & hæ non erunt duæ quotidianæ, ſed potiùs febris vna ſemidiaria. Idem dicendum, ſi interualla hos terminos ſupra, & infra non valdè tranſgrederentur. Similiter ſi interuallum fuerit 16. horarum, complentur tres periodi febriles ſpatio duorum dierum præcisè non erunt duæ Tertianæ, ſed vna periodus ſubſexquialtera diei. Pari modo, ſi interuallum ſit 18. horarum, fient 4. periodi febriles ſpatio trium dierum. Et ſi interuallum ſit horarum 40. fient tres periodi diebus quinque. Nõ ſecùs ratiocinari poſſumus de intermedijs interuallis. Quare falſum eſſe poteſt, quòd in continuis plures febres complicantur, vel potiùs id ipſum in noſtra hypotheſi ſaluari poſſe videtur. Si enim verum eſt id, quod aliqui Medici ſe obſeruaſſe aiunt, diſtingui febres complicatas, ne dum quoad tempora accenſionum, ſed etiam quoad ſymptomatũ

Cap.21. De motu excādescentiæ febrilis.

varietatem. Tunc considero, quòd, sicut videmus, ab apostemate extremi pedis febrem excitari, sic etiā fieri potest, vt in duabus glandulis insignibus fiant duæ distinctæ obstructiones, quæ diuersis temporibus extremum gradum turgentiæ, & fermentationis acquirant, & ideò diuersis temporibus neruos, & cor irritent. Et sic saluari posse videtur, quòd duo paroxysmi habeant duas mineras, seu focos, qui diuersis temporibus fermententur, & accendantur.

PROPOS. CCXXXII.

De aliarum excandescentiarum, & symptomaticarum febrium causis.

Præter periodicas febres dantur aliæ excandescentiæ, quas omnes ab eadem causa superiùs exposita, produci posse ostendemus. Et primò animaduersione digna est febris catharralis, quæ à frigore improuiso produci solet, & multoties, si ob exercitium, aut moram in loco calidiori sudor excitetur, vt superueniat aura frigidiuscula, tunc quoque aer communis insensibiliter refrigeratus catharrum excitat. Pro expositione causæ, & modi productionis eius, supponendum est, ne dum in externa nostra facie, collo, & buccis adesse insignes, & innumeras glandulas; sed etiam vniuersā cutē totius corporis abundare exiguis glandulis, cum suis propaginibus neruorum, & tubulis sudorificis, vt clar. Malpighius, & alij recentiores Anatomici obseruarunt. Ergo à frigore superueniente, vel ab aura frigidiuscula, aut à vento necesse est, vt impe-

pe-

pediatur effluuium, quòd ex canalibus excretorijs glã-dularum ſudorificis, & tranſpirationi inſenſibili deſtinatis continuò egreditur, non ſecùs ac fluxus aquæ ex virgulis fonticulorum impeditur à venti contraria percuſſione. Quare ſucci, & particulæ, quæ à fonticulis cutis exilire debuerant ibidem coercentur, aut ſiſtuntur: & ideò cohiberi, & fixari coguntur, Ex qua mora, & fixatione obſtructio pororum ſubſequitur. Porrò facta tali obſtructione, reliqui ſucci neruei, & ſudorifici, ſeu vrinoſi in motu ad egrediendum poſiti cohibentur, impediturque vlterior eorum egreſſus; & ideò in glandulis coaceruati, eas turgidas reddent, vt patet in tonſillis inflatis; deinceps retrocedendo intrà neruulos, eoſque obſtruendo, oportet, vt fermenentur, & ideò mordicatis neruis communicari irritatio cerebro deinceps, & cordi poteſt; vnde pulſus celer, & caliditas febrilis oriri poteſt, vt priùs dictum eſt. Veritas huius Theoriæ meliùs confirmabitur ex curatione catarrhi, vt inferius dicemus.

Cap. 21. De motu excãdeſcentiæ febrilis

Adeſt præterea alia pernicioſiſſima ægritudo, quæ vulgo vocari ſolet febris latens, & proditoria, in qua licèt pulſus bonus ſit, & vrina laudabilis, nihilominùs æger moritur. Hanc profectò ægritudinem febrem eſſe negarem; ſed potiùs paſſionem ſimilem ei, quæ à venenis producitur, quæ abſque febre necem afferunt; proptereà quòd ſpiritum, vel ſuccum nerueum tanta celeritate conturbant, alterant, & fixant, vt priùs vires conſternant, & interimant, quàm agitationem febrilem excitare poſſint. Quòd verò in hiſce malignis ægritudinibus, & in venenatis, neruei ſucci

Cap:21. De motu excãdescentiæ febrilis

ſint malè affecti, & ſanguis non ſit coagulatus (vt aliqui ſomniauerunt) patet experimentis à nobis factis in Academia experimentali Medicea in animalibus necatis à morſu viperæ, vel ab oleo tabaci, in quibus ſanguis ſemper fluidus, & non coinquinatus adeò repertus eſt, vt animalia illa veneno necata ab aliquibus comeſta nullam noxam eis attulerint. Similiter in cadaueribus necatorũ à malignis morbis sãguis quoq; fluidus, & ſimilis communi ſanguini paſſim reperitur. E contra inſigni læſione affici ſuccum nerueum patet ex torpore, lethargo, paralyſi, conuulſionibus, delirijs, & abſceſſibus in emunctorijs.

Sequitur febris illa, quæ ethica vocari ſolet, quæ non eſt periodica, ſed lenta excandeſcentia perpetuò vigens; ſolet tamen poſt cibum, vigorem, & feruorem reaſſumere maiorem, quia nouus chilus in ſtomacho, pyloro, & inteſtinis, inficitur ſalibus acidis, & deindè immiſtus ſalibus lixiuialibus, quibus eorum glandulæ meſenterij abundant, feruorem, & ebullitionem quamdam excitare poſſunt (pro vt eorumdem natura exigit) à qua cor mediantibus neruis mordicatus commotionem, ardoremque febrilem excitare poteſt.

Connumerari hic quoque poſſunt excandeſcentiæ podagricæ, & aliæ ſymptomaticæ, de quibus ſuperiùs egimus, oſtendimuſque, omnes ab eadem cauſa immediatè produci, nempè ab irritatione cordis, facta à ſuccis nerueis acribus;

Quo-

PROPOS. CCXXXIII.

Cap. 21. De motu excādescentiæ febrilis

Quomodò febris omninò extinguatur, curetur-que, vt animal ad naturalem ſtatum reſtituatur.

Quia remiſſio paroxyſmi in intermittentibus eſt curatio quædam ad tempus; et cauſa, quare renouatur, eſt noua fermentatio, orta ex reliquiis fermēti latentis in glandulis; manifeſtè deducitur, quòd integra, & abſoluta curatio febris non priùs continget, quàm omninò fermentum febrile tollatur, elimineturque. Quomodò autem hoc conſequi poſſit, non erit ſuperuacaneum indicare aliquo exemplo, quòd eſt illud, quo familiaris febris catharralis curatur. Quia in hac febre cor vehementer agitatum, magno impetu ſanguinem per arterias impellit; ergo vi impetus, quo ſanguis excurrit, poterit abſtergere glutinoſa obturamenta in neruulis, & vaſis excretorijs glandularum totius corporis, & præcipuè propè cerebrum exiſtentium, vbi læſio principaliter reſidet. Porrò ablatis obturamentis è ſudorificis, & ab amplis ſalinalibus canalibus in regione faucium, narium, oris, & pectoris, expurgàri poſſunt ſucci neruei alterati, & fermentati, eiectis nimirùm impuritatibus, aut contemperatis; ſales enim intrà venas magna ex parte amandari, & hinc per vrinas excerni ſolent, & reliqua ſalia per vaſa ſudorifica, & per ſalinationem emittuntur. Hoc igitur modo, vel etiam contemperatis ſuccis nerueis, vt naturalem ſuam dulcedinem acqui-

Cap:21. De motu excādescentiæ febrilis

acquirant ſimiiem ei, quam habet cerebrum, & medulla ſpinalis, tunc ceſſat omninò febris, & intemperies morboſa catharralis.

Hoc præclarè confirmatur ab excretionibus, quæ in fine morbi eijciuntur; ſunt enim dulcis, & grati ſaporis ſimilis ei, qua cerebri ſubſtantia, vel ſpinalis medulla donatur, cum initio morbi acres, ſalſæ, & corroſiuæ excretiones eſſent.

Eodem planè modo febres reliquæ omninò curantur, cum nimirùm vaſa excretoria glandularum intrà viſcera, & in extrema cute exiſtentium deoſtruuntur, & fermentum, in glandulis exiſtens, partim eijcitur per ſudorem, aut tranſpirationem inſenſibilem, partim contemperatur, partim effunditur per venas, & hinc paulatim cum vrinis expurgatur, aut contemperatur ab aduenientè ſucco chileſo benè temperato.

Hinc deduci poſſe videtur, quòd febres nunquam, aut raròcurari queunt ob copioſas humorum purgationes, & eiectiones, cùm fermentum febrile exiguæ molis eſſe ſoleat; quòd euincitur ex curatione febrium cum rigore aduenietium à radice febrifuga, ab India nuper aduecta, quæ abſque vlla eiectione, aut per aluum, aut per ſudores, vel per vrinas febrem tollit. Et ideò ſufficit, vt puſillum illud fermentum aliquando extrà neruos aſportetur, eijciaturque, aut cum alijs humoribus miſceatur, confundaturque, aut eius motus fermentatiuus, ſiſtatur, torpeat, aut commutetur. Quod euidenter ſuadetur ex eo, quòd pertinaciſſimus morbus quartanæ aliquandò curatur à ſimplici opinione iræ, vehementis angoris, aut timoris: cuius ratio eſſe videtur, quia motus vehemens, &

con-

concitatissimus spirituum, seu succorum nerueorum perturbare, sistere, et commutare potest motum fermentatiuum eorumdem succorum, & sic introducto nouo motu, febris omninò eliminari potest. Cap.21. De motu excadesce ntiæ febrilis

Hæc quidem febrium curatio, quæ vt plurimùm spontaneo naturæ motu perfici solet, tamen artificio periti Medici secundum artem operantis, adiuuari posse naturæ conatum omnes vno ore fatentur. Verùm remedia, quæ ab arte adhiberi solent, valdè incerta, & ambigua sunt, vt peritiores, & doctiores Medici syncerè fatentur: & licèt euentus aliquandò vsum præcipuorum medicamentorum comprobare videatur, tamen casuale, & fallacissimum est, quia vt plurimùm febres sunt salutares, in quibus, siue Medicus benè, & secundum artem, siue malè, & peruersè, siue nil omninò operetur, nihilominus ægri perfectè conualescunt: Ergo in hoc casu, cum operationes, & medelæ diuersæ, & inter se contrariæ æquè iuuamen afferre videantur, quomodò fundamentis tantopere fallacibus, et vacillantibus inniti poterimus?

E contrà aliquandò febres sunt adeò prauæ, vt quælibet medicamenta adhibita, aut non iuuent, aut noceãt, ex quibus deducitur, tutius esse sine vrgenti necessitate ab omni medicamento artificiali abstinere.

Non is tamen sum, vt omninò Artem Mediceam, vt inutilem, aut noxiam damnem, & proscribere velim. Scio in tanta ambiguitate (dummodò præiudicia remoueantur) bene posse diuturna, & sagaci obseruatione quàmplurima medicamenta certò comprobari, ita vt semper, aut frequentiùs iuuent. Et hoc experien-

Cap.21. De motu excādescentiæ febrilis

perientia quotidiana patet; his planè prudenter, & debita cautione vti poterimus.

Verùm, vt ad propositum redeam, intentio principalis Medici in cura febrium (vt ex dictis colligitur) esse debet, vt obstructiones vasorum excretoriorum tollantur, & sales fermentantes contemperentur adhibito cibo, & potu tenui, et aquoso; eo quòd salium separatio ab humoribus, et expulsio frustrà speratur, cùm sales succis glandularum semel imbibiti, et incorporati ægrè possint ab illis secerni, & eijci. Videmus enim ab aqua marina non posse, nisi distillatione dissoluta aqua in vapores sales separari, et non omninò: potiùs igitur prædicti sales contemperari, et dulcorari possunt, vel admiscendo fluida mestrua appropriata, vel adhibendo salia contraria, vt experimur in aqua forti, quæ acredine salina vitrioli, et aluminis componitur, est adeò valida, vt possit argentum corrodere, et dissoluere in atomos minutissimos; huic verò aquæ forti si addantur sales ammoniaci multò magis acres, quàm sint vitriolum, et alumen, ne dum vim maiorem corrodendi non acquirit, sed è contra eam vim, quàm habebat, amittit, adeò enim retunditur, & debilitatur, vt nequeat ampliùs argentum corrodere. Similiter mistura salis nitri, et sulphuris accensibilis est, et addito sale ammoniaco accendi nequit. Alibi posteà sal prunellæ ex eisdem nitro, et sulphure combustis compositum, inflammationes tollit, et fusionem succorum coagulatorum promouet. Sal quoque, & puluis cornu cerui, et cancrorum acredinem acidissimam retundunt, et tollunt; et id ipsum acetum distillatum plumbo affusum, dulcedinem

fac-

ſaccaro ſimilem acquirit. Ex his ergo, & ex alijs exemplis, quæ adduci poſſunt, conſtat, acredinem ſalinam fermenti febrilis retundi, dulcificari, & deſtrui omninò poſſe ab alijs ſalibus admiſtis contrariæ naturæ.

Cap.21. De motu excādeſcentiæ febrilis

Poſtremò loco aliquid de vſu phlebotomiæ dicendum videtur, quam aliqui ſummopere laudant, alij vt pernicioſam vituperant. Hanc ego cenſeo parum iuuare, & parum nocere poſſe: ſi enim tam proficua, & laudabilis eſſet, procul dubio in maiori proportione ægri conualeſcerent in Gallia, & Hiſpania, vbi ab omnibus febricitantibus ſanguis educitur, quàm in Italia, & in alijs locis, vbi nunquam ſanguis emittitur. E contrà, ſi tam noxia eſſet, in maiori proportione ęgri in Hiſpania, & Gallia interirent, quàm in Italia: Cùm igitur neutrum verum ſit, fatendum eſt, neque noxam, neque iuuamen notatu dignum afferre.

Prætereà, quòd Phlebotomia vires non proſternat educendo ſpiritus, & balſamum vitale, conſtat experiētia in hęmorrhagijs, & liberalibus ſanguinis effuſionibus in ſanis, & ægris, in quibus vires non proſternuntur, niſi exangue ferè corpus remaneat.

Experimenta poſteà, quibus vſus phlebotomiæ, vel non vſus comprobatur ab aliquibus, nil probare poſſe videntur; proptereàquòd verificantur in febribus ſalutaribus, in quibus leuia errata nil nocent: ſed eo ipſo, quod eductio, & non eductio ſanguinis aduerſantur ſibi ipſis, & vtramque proficuam experiri, manifeſtè indicant, fallaces eſſe, & in eis locum habere paralogiſmum, quòd ex non cauſa, vt cauſa appellatur.

Cap.21. De motu excādescentiæ febrilis

Negari tamen non poteſt, aliquando phlebotomiam iuuare, aliquando verò noxam afferre: in aliquibus verò Epidemijs omnes ægri, in quibus ſanguis eductus eſt, intereunt: è contra in alijs conſtitutionibus phlebotomiæ proficuæ, & ſalutares ſunt. Quare dari poſsunt caſus, in quibus noceant, & in quibus proficuæ ſint: ſi hoc enim verum non eſſet, non ſemper, vel non vt plurimum verificaretur.

Cauſa verò, quare aliquando phlebotomia iuuare poteſt, forſan eſt, quia in fine cuiuslibet paroxyſmi ſucci acres, & maligni è neruulis glandularum intrà venas effunduntur, à quibus maſsa ſanguinea contaminatur, nec omninò per renes expurgari poteſt; quare per phlebotomiam eijciuntur cum ſanguine ſucci illi acres, & hi qui in ſanguine remanent, contemperari poſsunt à chilo ſuperueniente, à quo facilè, & citò ſanguis reficitur, & renouatur.

Licèt igitur ſanguis alteratus non ſit cauſa prima, & immediata febris, non tamen puto nullam noxam afferre, poteſt enim multis modis animalis oeconomiam perturbare, & ideò reductio ſanguinis ad bonam habitudinē, & temperiem, curationem valdè promouere poteſt.

Aliquandò phlebotomia vtilis eſse poteſt, quia alterato conſueto ſanguinis motu, contingit, vt in cerebrum, & neruos nouus motus introducatur; & ideò fermentatiua, & morboſa agitatio perturbari, & in melius commutari poteſt. Hoc quidem confirmari poteſt, ex eo quòd multoties hemorrhagia ſiſtitur per eductionem ſanguinis è vena ſecta. Similiter tuſſis aſmatica ſuffocatiua, vel Epilepſia per phlebotomiam medicatur.

Alte-

Alteratio verò motus, qui in ſanguine ob phlebotomiam fieri poteſt, eſt acceleratio motus eius in arterijs, & retardatio eiuſdem in venis. Quia dum ſanguis egreditur è vena ſecta, non impeditur aduentus, & excurſus ſanguinis in arteria contigua, & ideò celeriùs excurrere poterit: eo quòd antea ipſamet copia per vias obſtructas tardo motu migrando impediebat, vetabatque exitum aduenienti ſanguini. E contrà, toto tempore, quo ſanguis effluit ab inciſa vena à vulnere ad proximum truncum Cauæ non ſubminiſtratur ſanguis, et ideò ne dum ob copiam diminutam, ſed etiam, quia non vrgetur, vt priùs, reliquus ſanguis Cauæ tardiùs, & minori impetu ad cordis dextrum vētriculum perducetur. Ex hac, inquam, alteratione motus ſanguinis conſequi poteſt in ipſo cerebro, & neruis aliqua perturbatio, cum à qualibet minima motiuncula, ſpiritus, ſeu ſucci neruei affici, et vellicari poſſint, et nouo rithmo commoueri queant.

Cap.21. De motu excādeſcentiæ febrilis

Porrò prædicta perturbatio motus ſpirituum non eſt neceſſe, vt in motionem ordinatam naturali, ſalutiferoque ſtatui conformem deſinat, cum multoties poſſit in deteriùs commutari; et ſic aliquando ſanguinis miſſio adeò noxia eſse poteſt, vt necem afferat.

Non ſecùs medicamenta purgantia per aluum, & per vomitum poſsunt aliquando iuuare, aliquandò nocere; attamen ex vi rationum vulgaris ſcholæ certè nunquam iuuabunt, quia humores copioſi, & praui non ſunt cauſæ febrium, ſed potiùs exiguum fermentum in neruis è glandulis communicatum:

Cap.21. De motu excãdeſcentiæ febrilis

hoc autem non video, quomodo catarthicis remedijs excerni poſſit, quia putare, quòd pharmacum vi quadam electiua, et attractiua, veluti magnetica, ex confuſa maſsa humorum ſecernat, colligat, et aſportet ſuccos aliquos prauos, relictis alijs omnibus ſalutaribus, videtur ſomnio ſimile. Potiùs dicendum, quòd catarthica acredine, et venefica vi, qua pollent, agunt mordicando membranas ſtomachi, et inteſtinorum, quæ ſe contrahendo exprimunt ſuccos in vaſis excretorijs glandularum, atque in vaſis ſanguineis contentos, eoſque intrà inteſtinorum cauitatem effundunt: eodem propemodum modo, quo Piper, et quælibet ſalia corroſiua, linguæ, et faucibus obuoluta copioſiſſimam ſaliuam excernunt. Hinc inferre licet, quòd in prædictis purgationibus expelluntur humores omnes in prædictis vaſis exiſtentes, ſiue boni, et vtiles, ſiue praui ſint; et hoc nomine vtilis, et noxia eſse poteſt talis expurgatio.

Verum tamen eſt, quòd ex vehementiſſima commotione, quam afferunt catarthica, poteſt motus fermentatiuus febrilis adeò alterari, vt in melius, aut in deterius commutetur; et ſic caſu pharmacum aliquandò proficuum, aut noxium eſſe poteſt. Nihilominus in periculoſiſſimis ęgritudinibus expedit potiùs aleam dubiam, et periculoſam tentare, quàm certò interire.

Alio nomnine Catarthica proficua eſse poſsunt, quia venefica vis ſalina eius contundere, contemperare, et dulcificare poteſt ſalia fermenti febrilis, (vt ex ſuperiùs dictis colligitur) non ſecùs venenoſitas Chantaridum in veſicantibus eadem ratione ali-

quando

quandò proficua esse potest: sed hæc omnia non carent incertitudine; imò multoties fieri potest, vt valdè noxia sint. Cap:21. De motu excādescentiæ febrilis

Verùm si hæc, quam exposuimus, febrium Theoriam, falsa, et erronea non est, scilicèt, si non valdè à ianua aberrauimus, non diffitemur, quòd progressu temporis certiora aliqua febrium medicamenta reperiantut ab eruditis, et sagacioribus Medicis.

Partis Secundæ Finis.

INDEX CAPITVM, ET PROPOSITIONVM,

Quæ in hac Secunda Parte.

De Internis Animalium motionibus, earumque immediatis causis continentur.

ne

CAP. III.

CAP. IV.

CAP. VI.

CAP. VII.

CAP. VIII.

mari

CAP. IX.

De sanguinis expurgatione in renibus. 268

CAP. XII.

184.

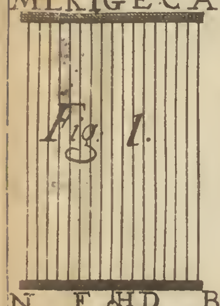
CAP. XVII.

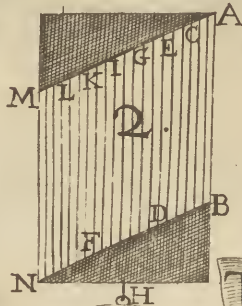
CAP. XVIII.

CAP. XVIII.

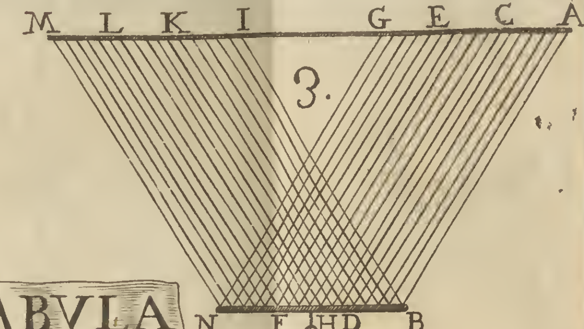
CAP. XIX.

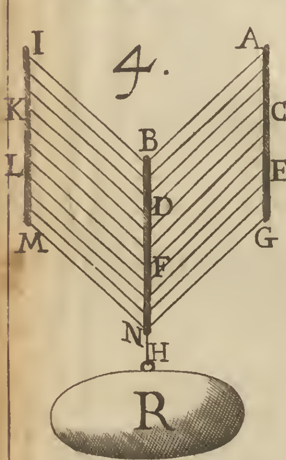
F I N I S.

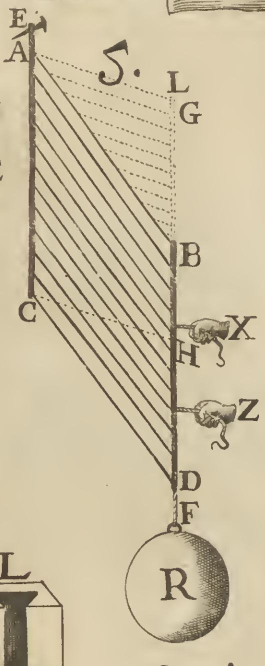


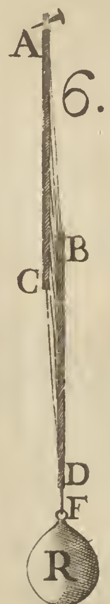


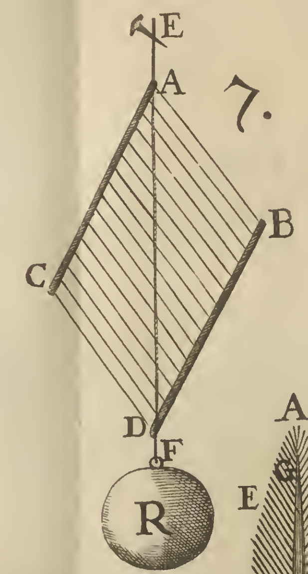
TABVLA
PRIMA.

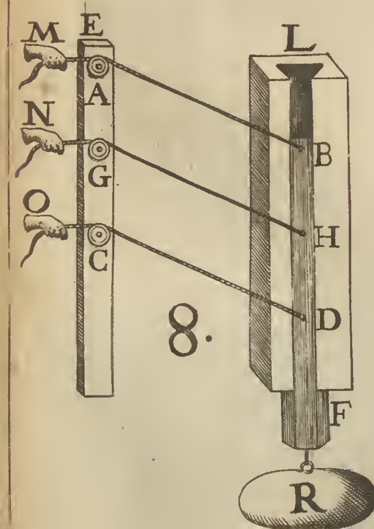


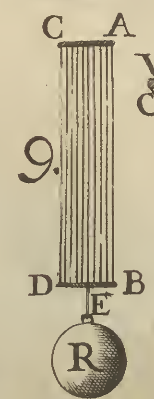


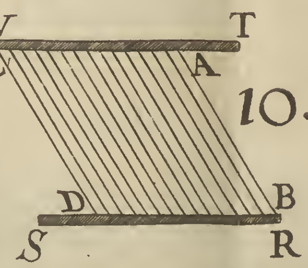


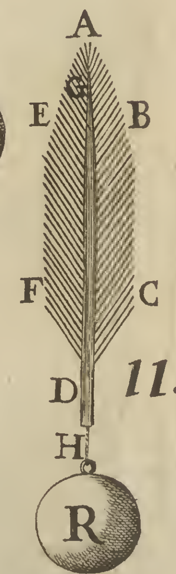


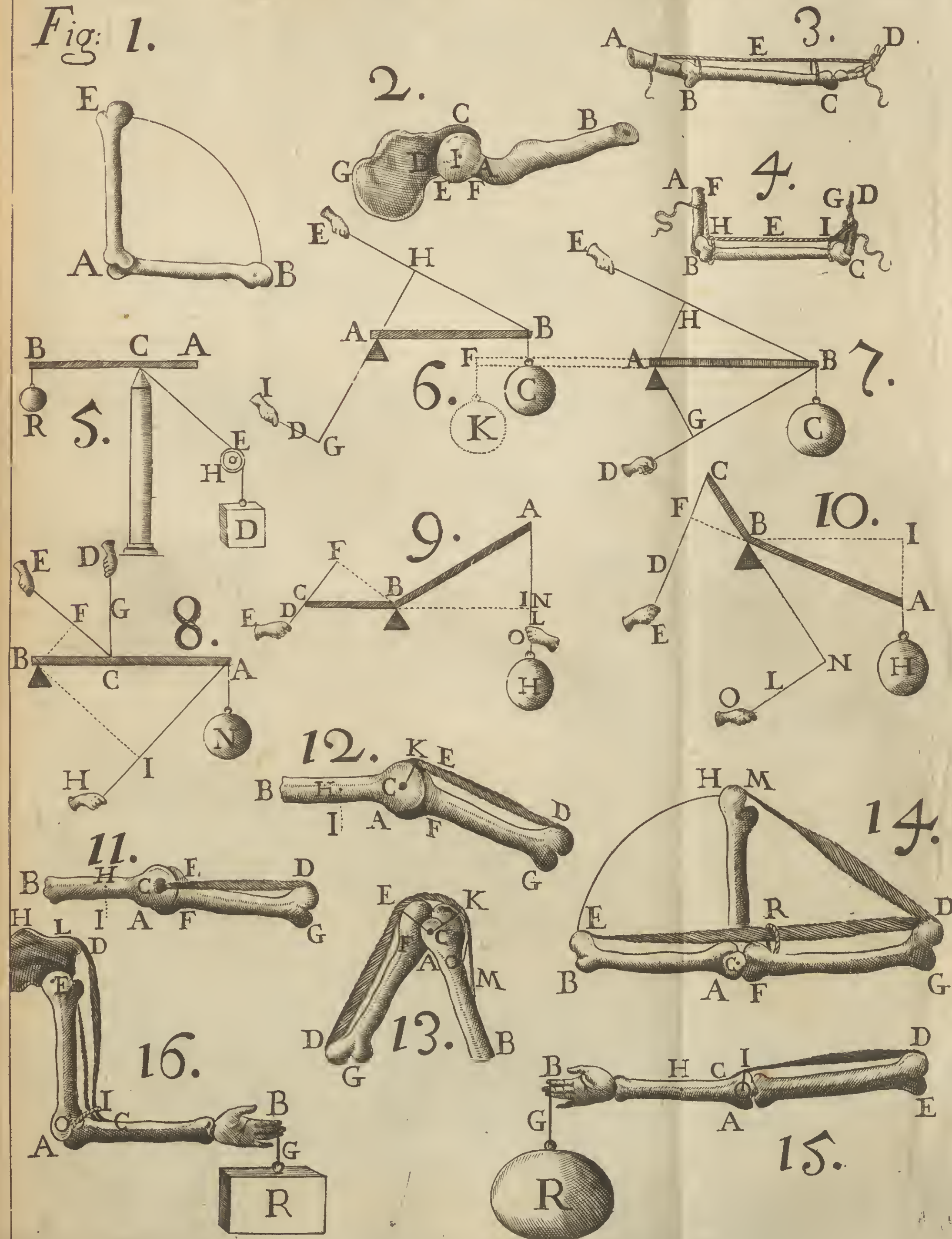




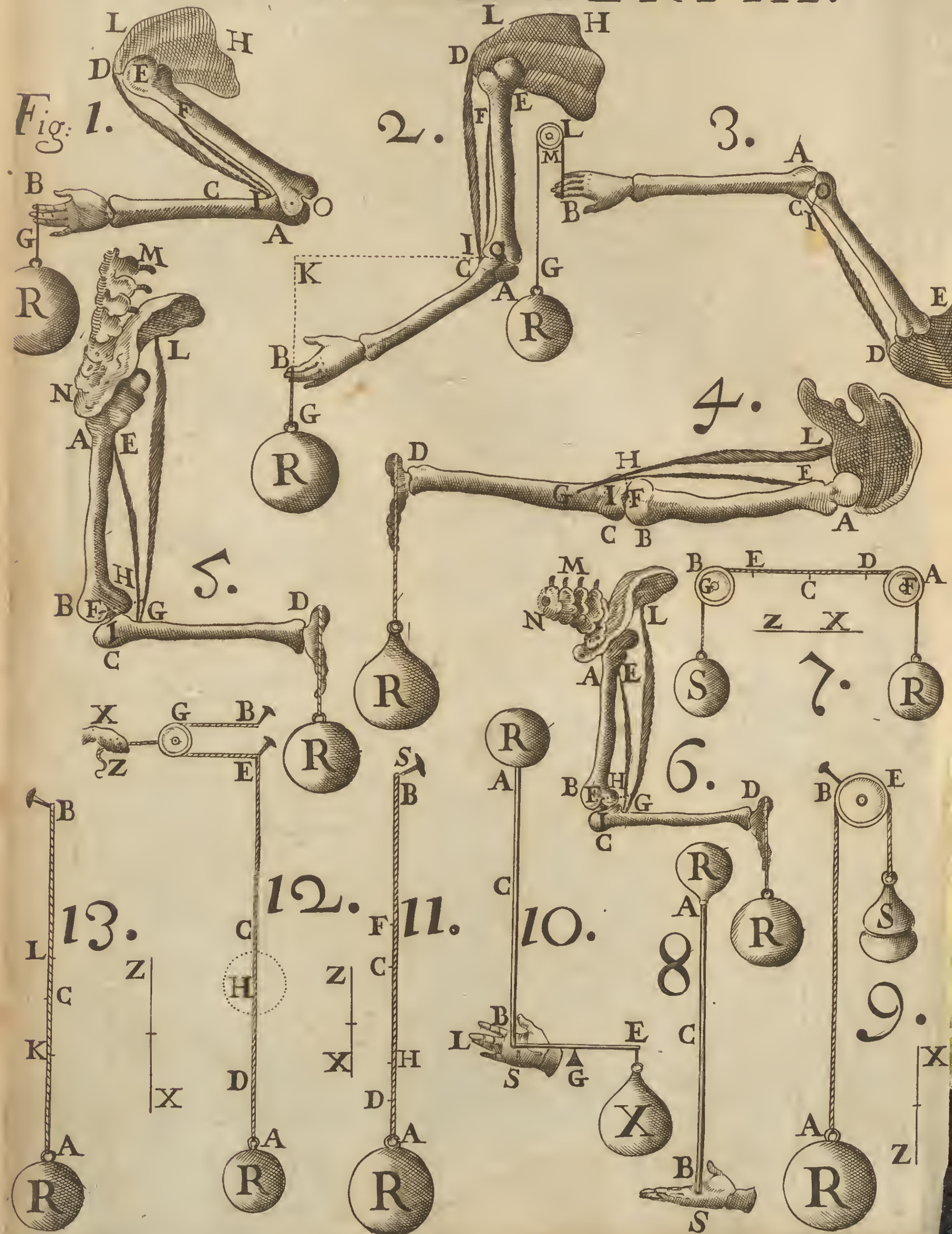




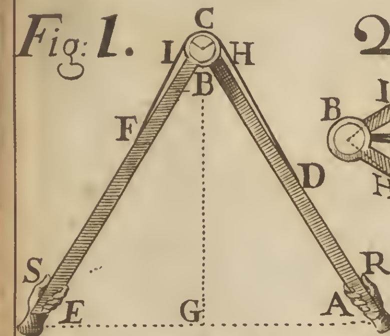


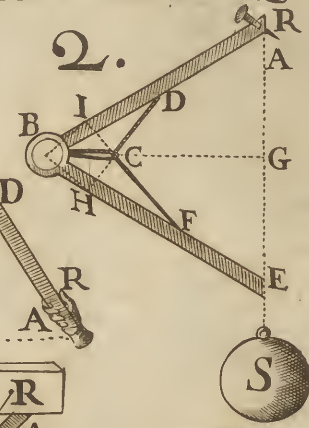

TABVLA SECVNDA.
Fig: 1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.

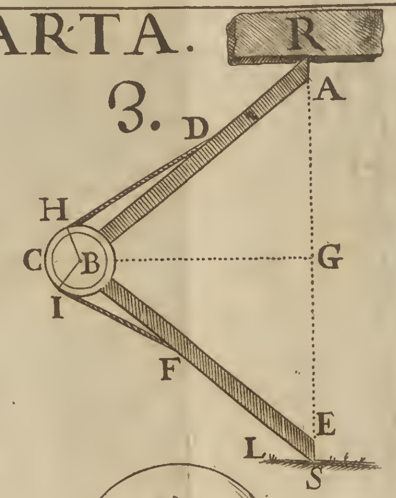
TABVLA TERTIA.

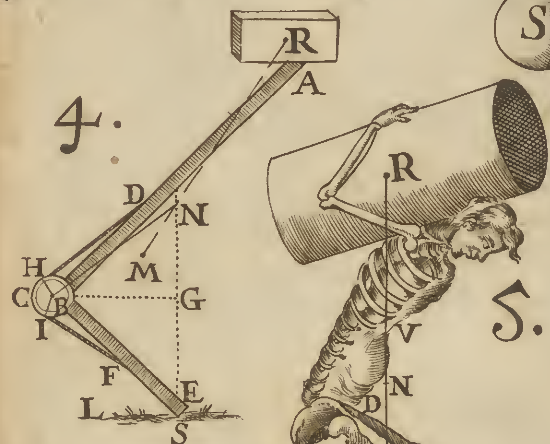


TABVLA QVARTA.



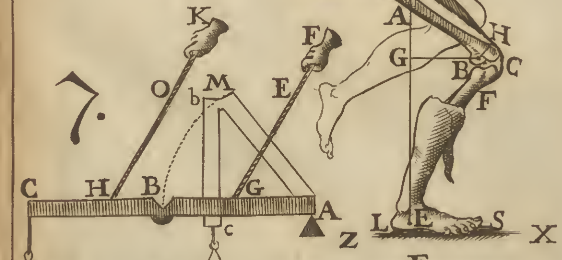


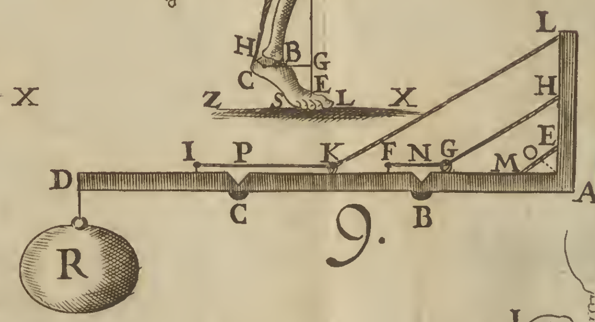


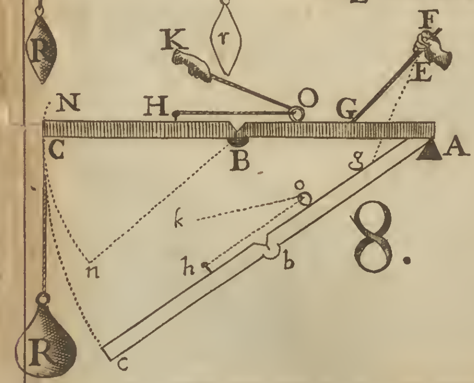


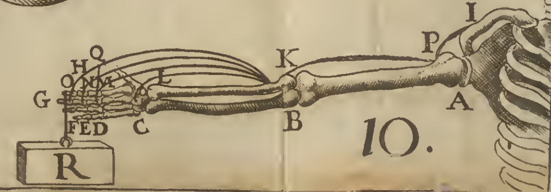




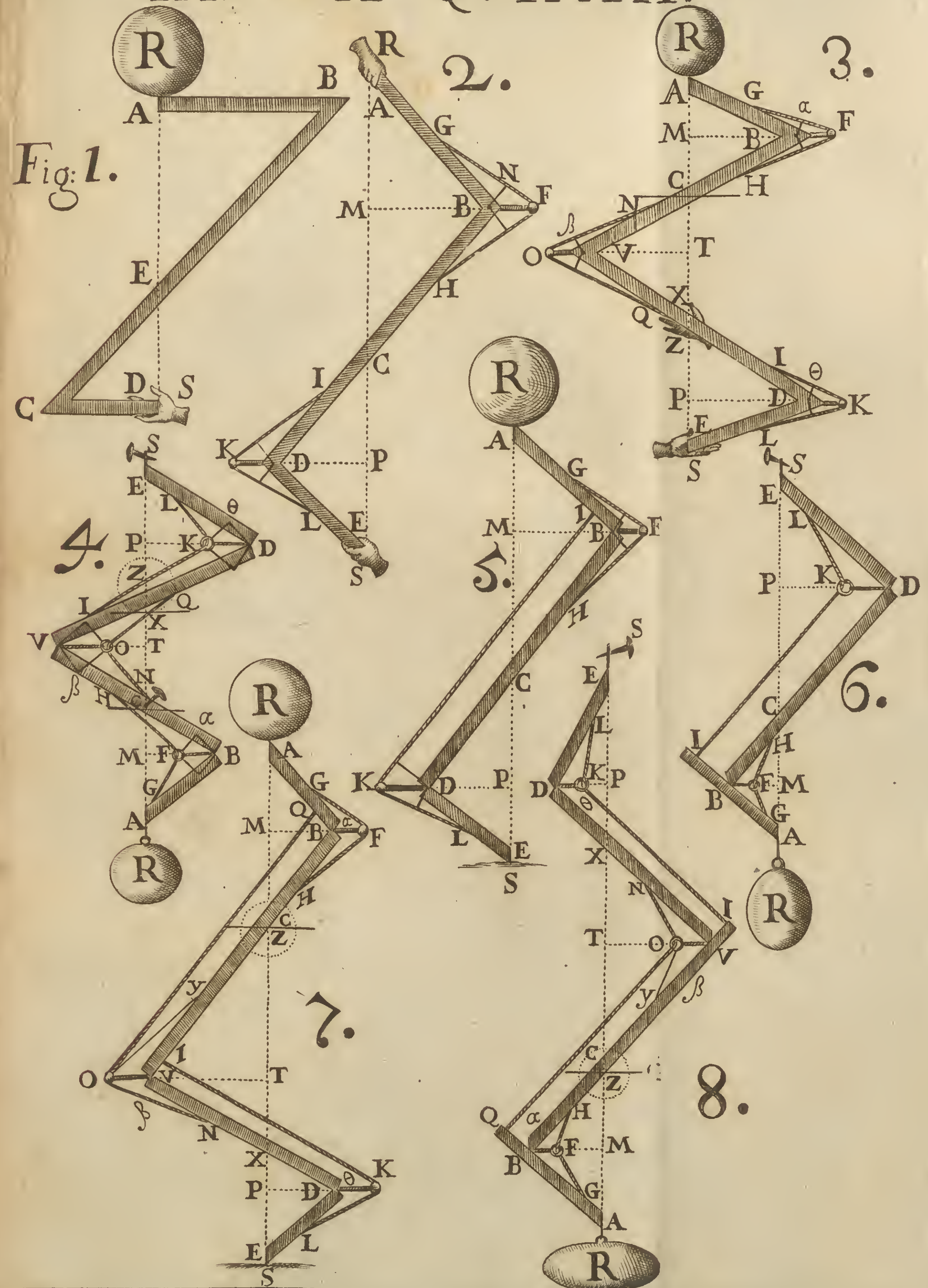


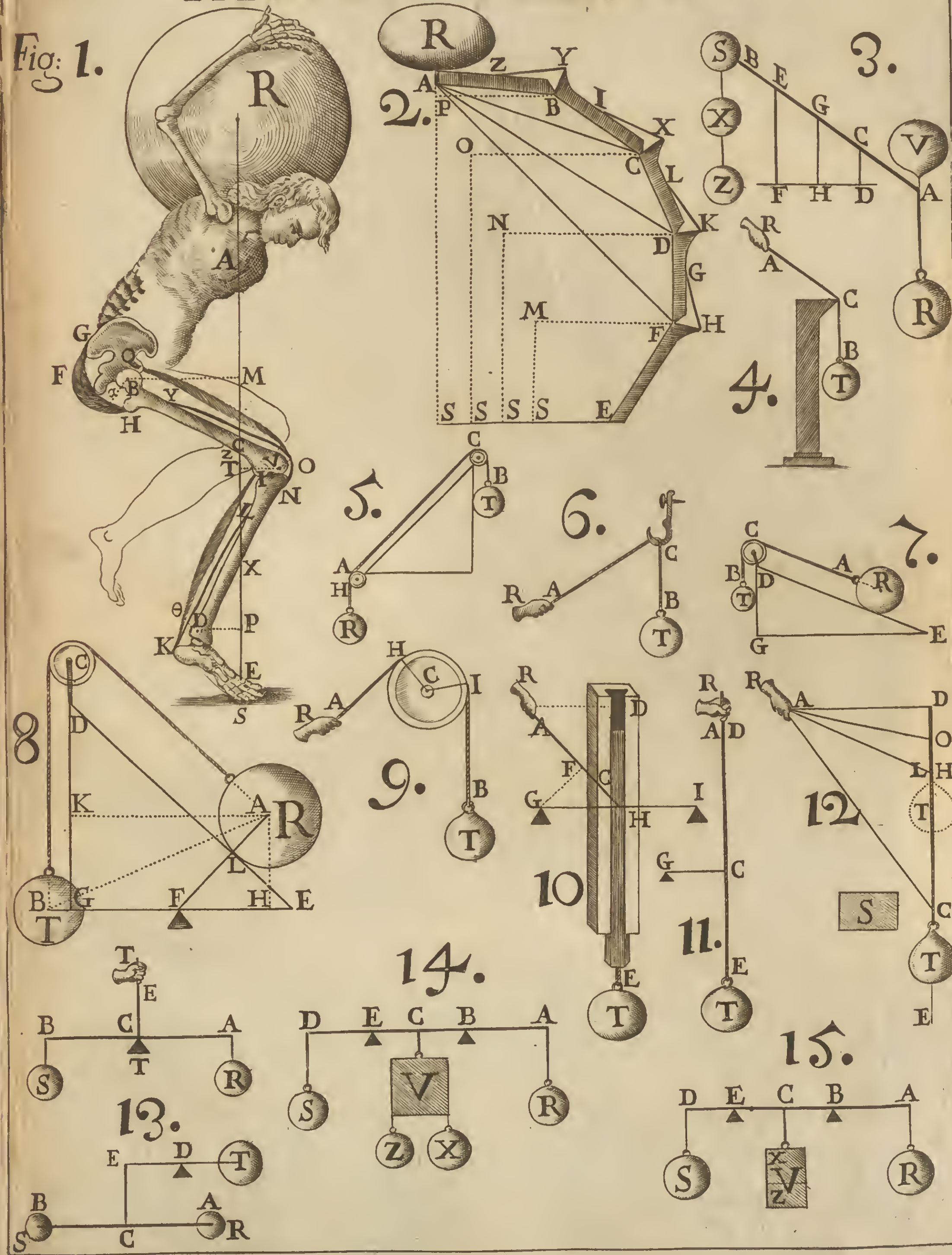




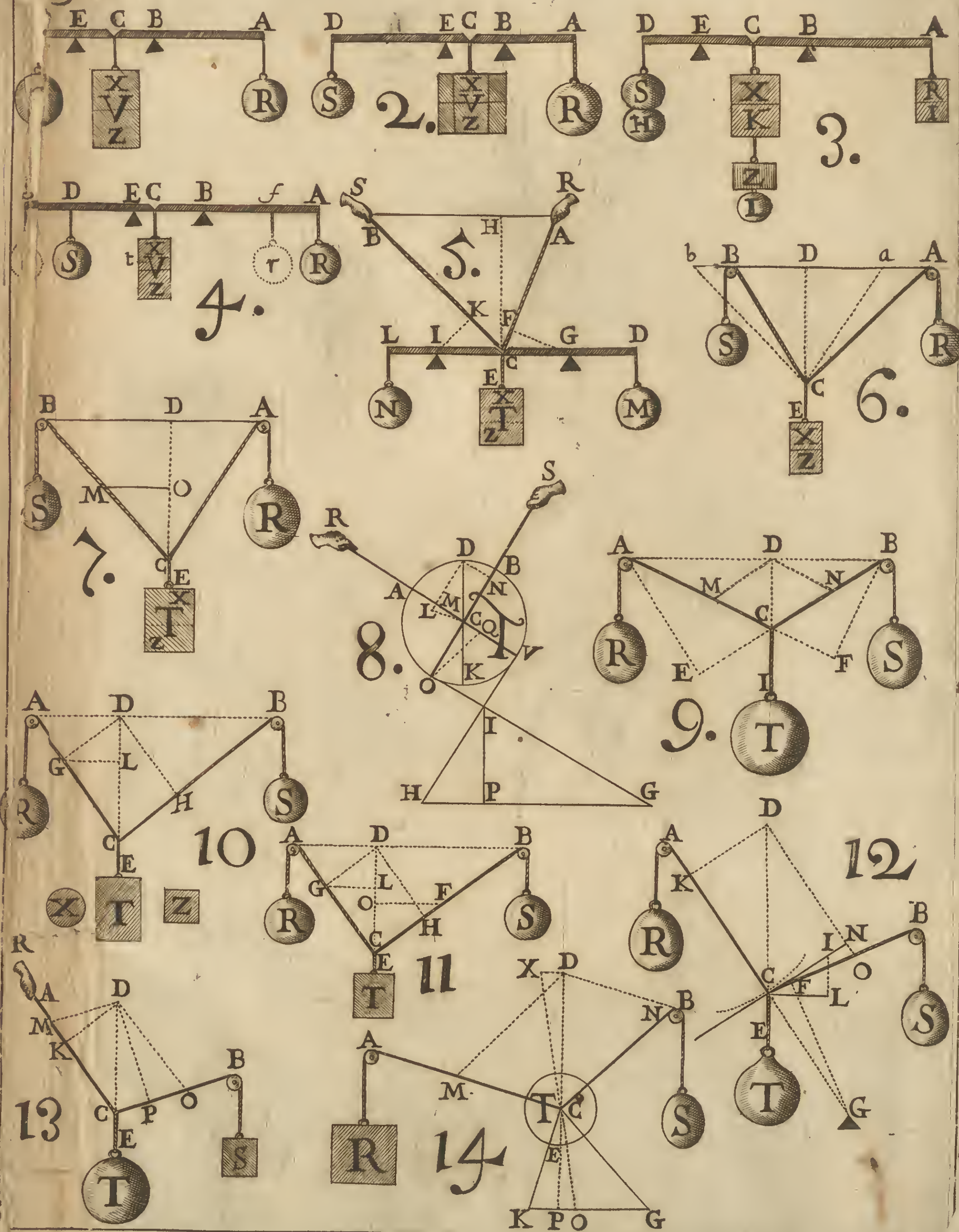


TABVLA QVINTA.

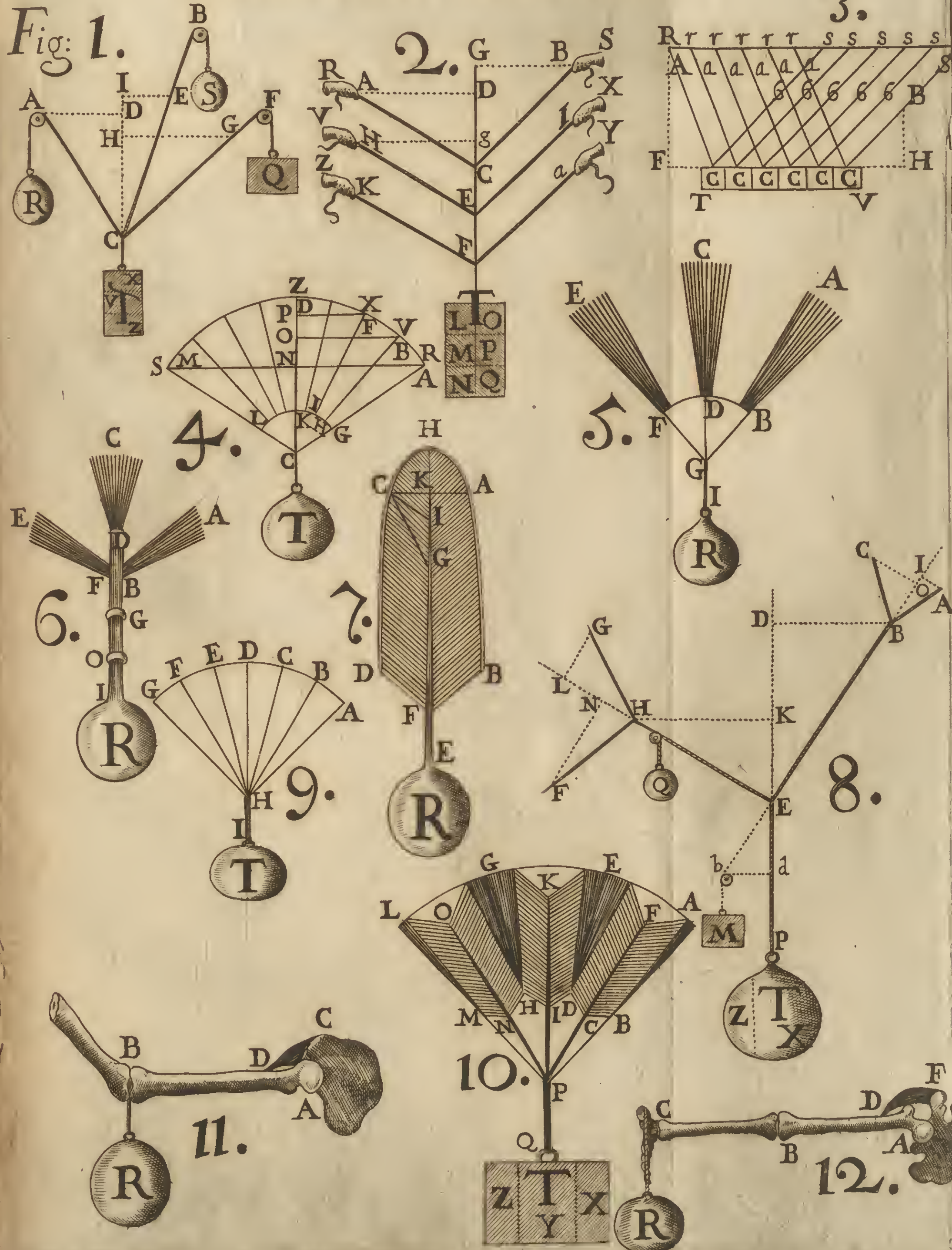



TABVLA SEXTA.
Fig: 1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8
9.
10
11.
12
13.
14.
15.

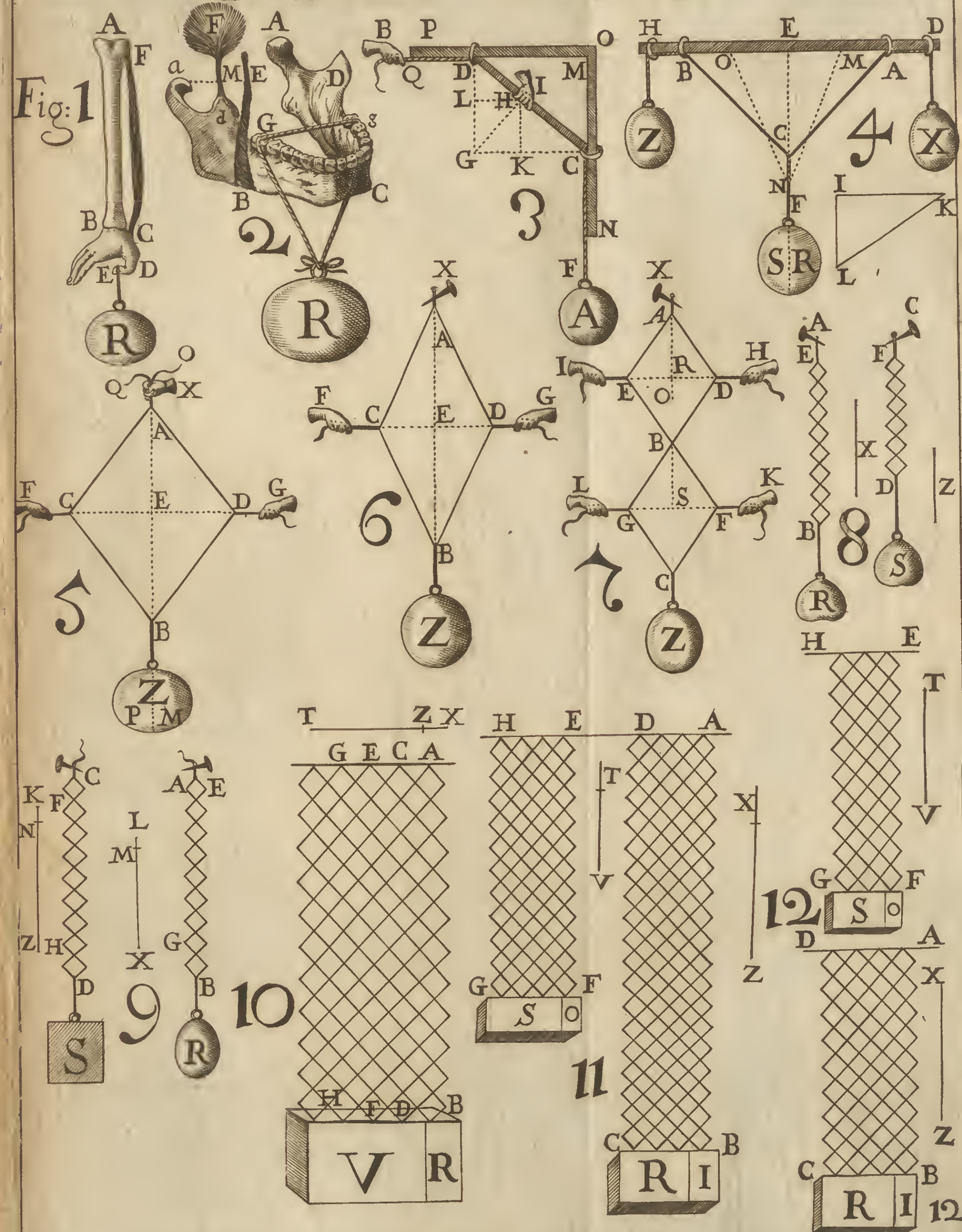
TABVLA SEPTIMA.



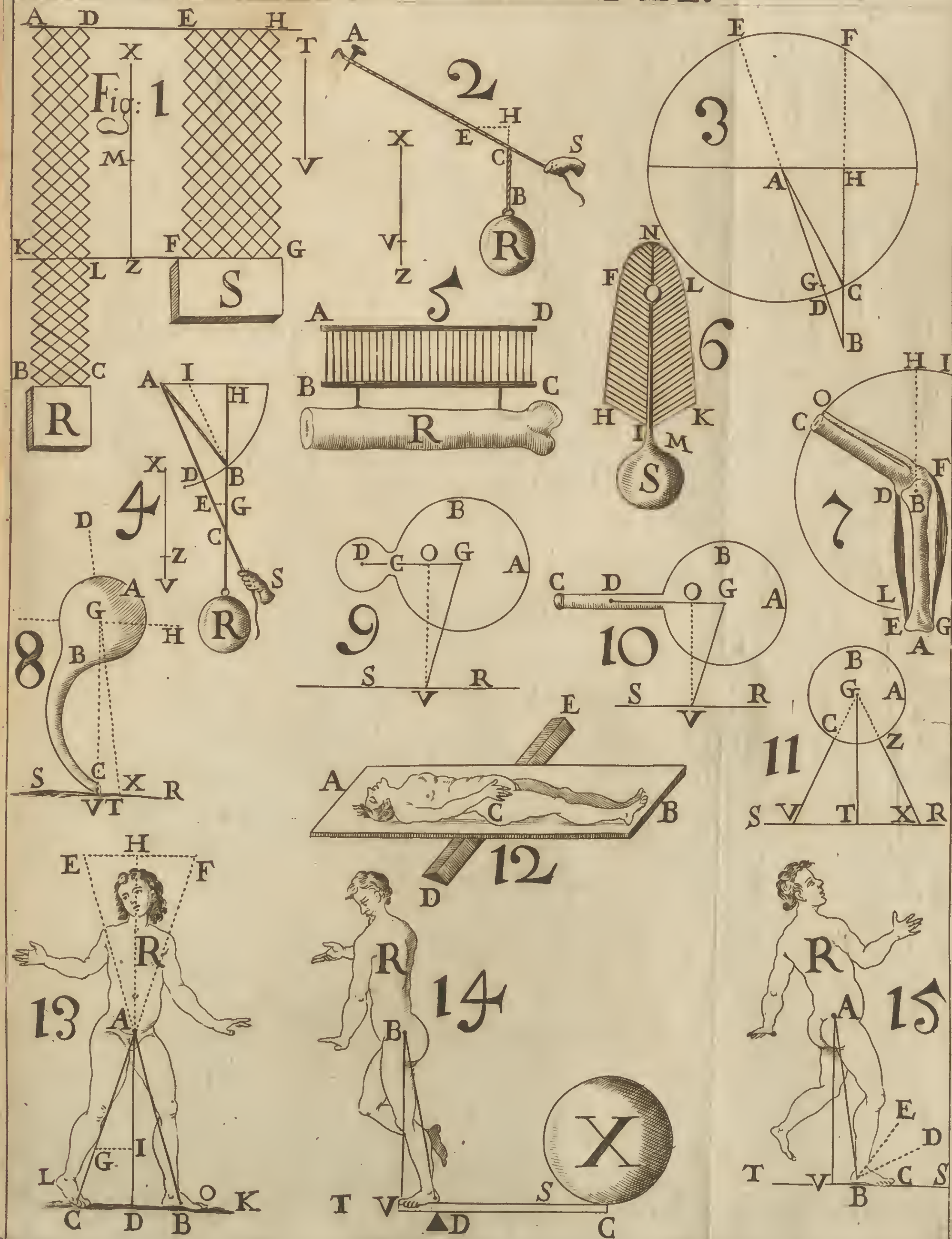
TABVLA OCTAVA.



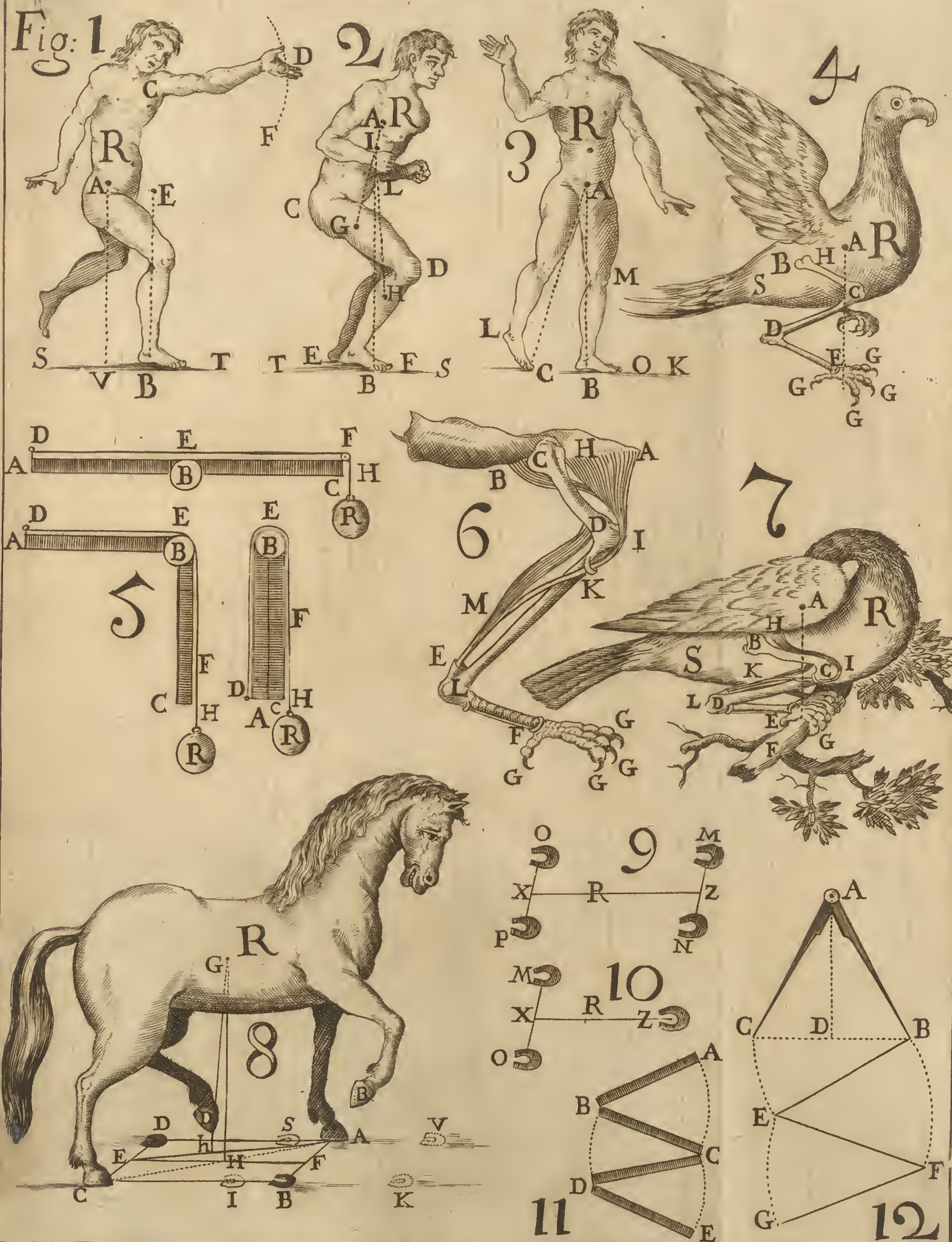
TABVLA NONA.

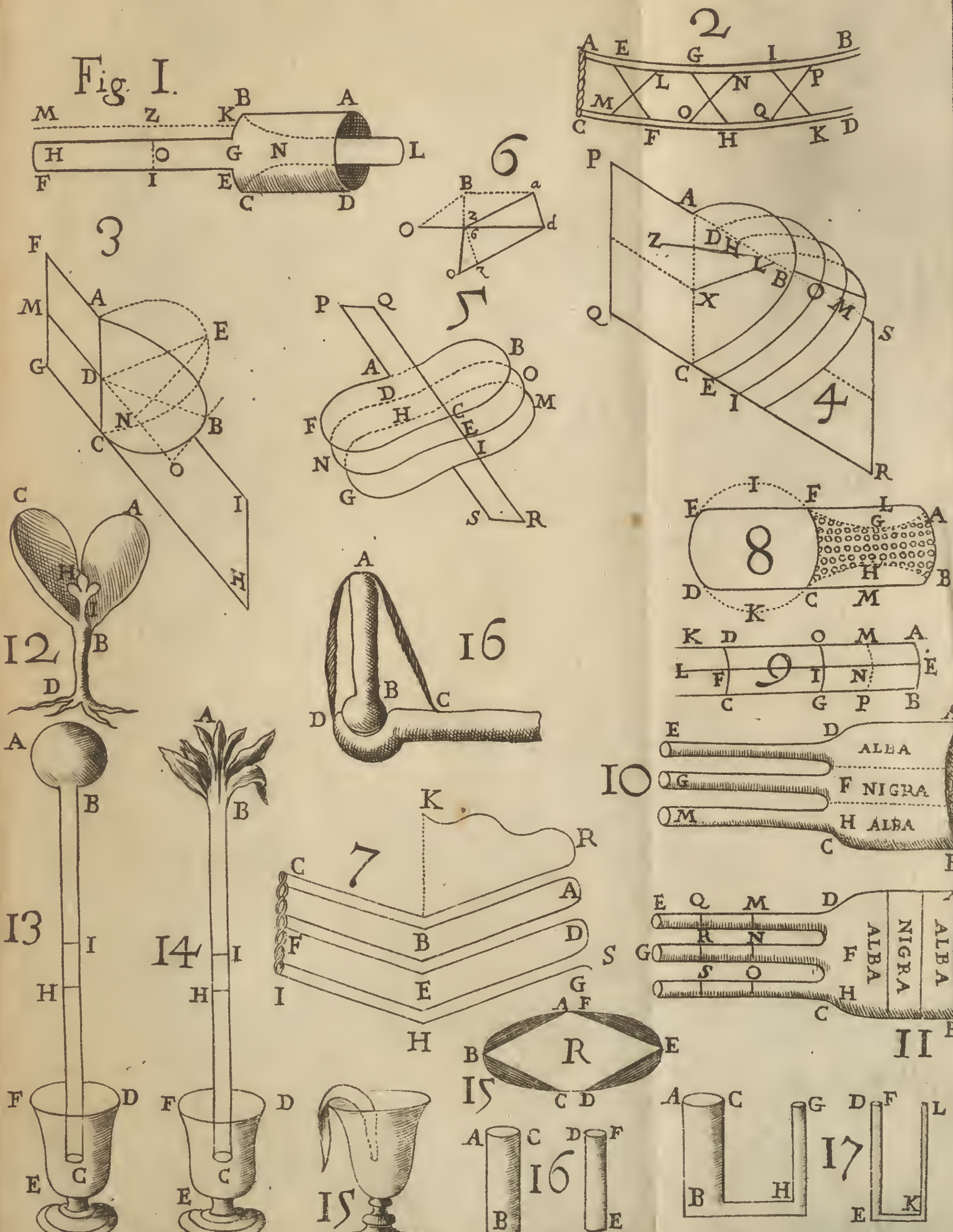


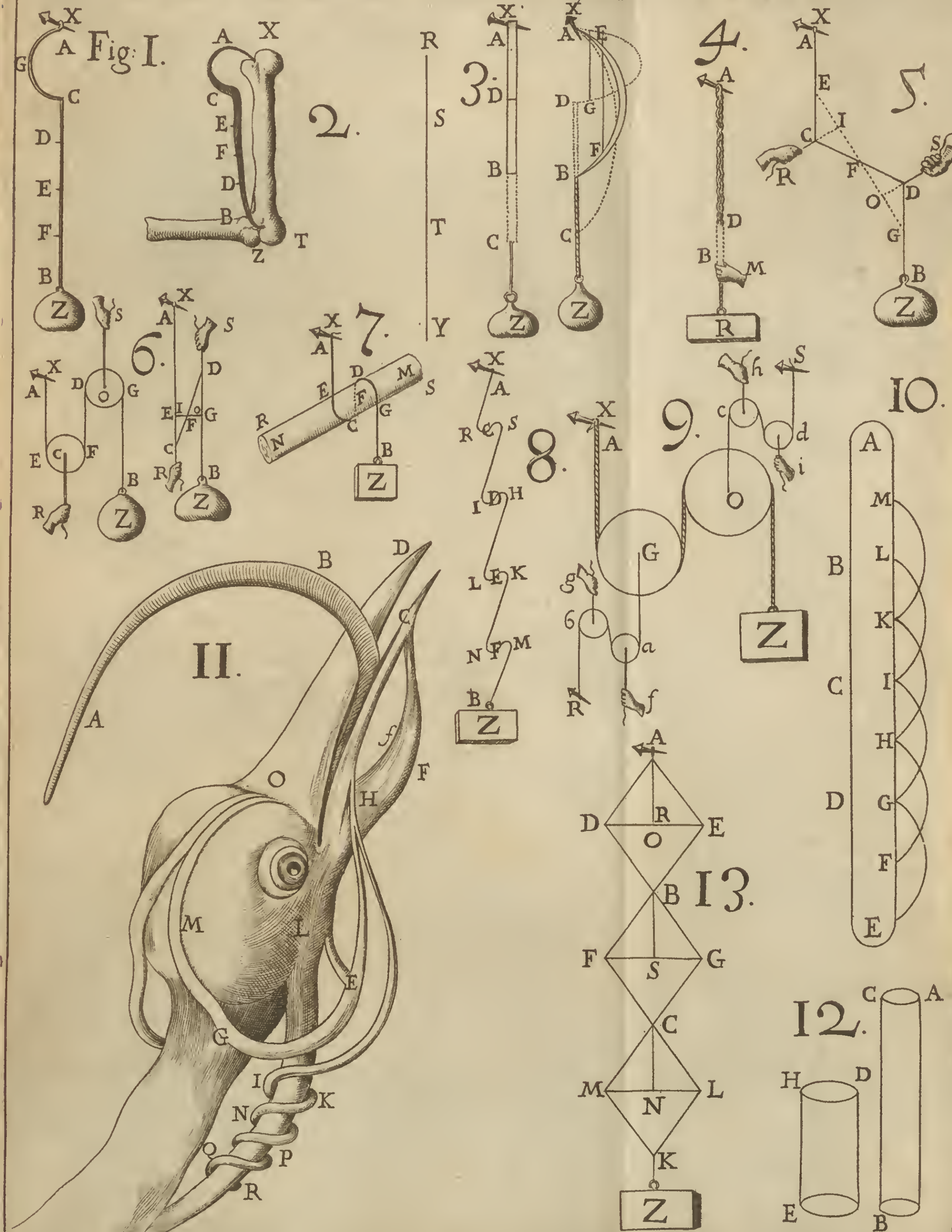
TABVLA DECIMA.



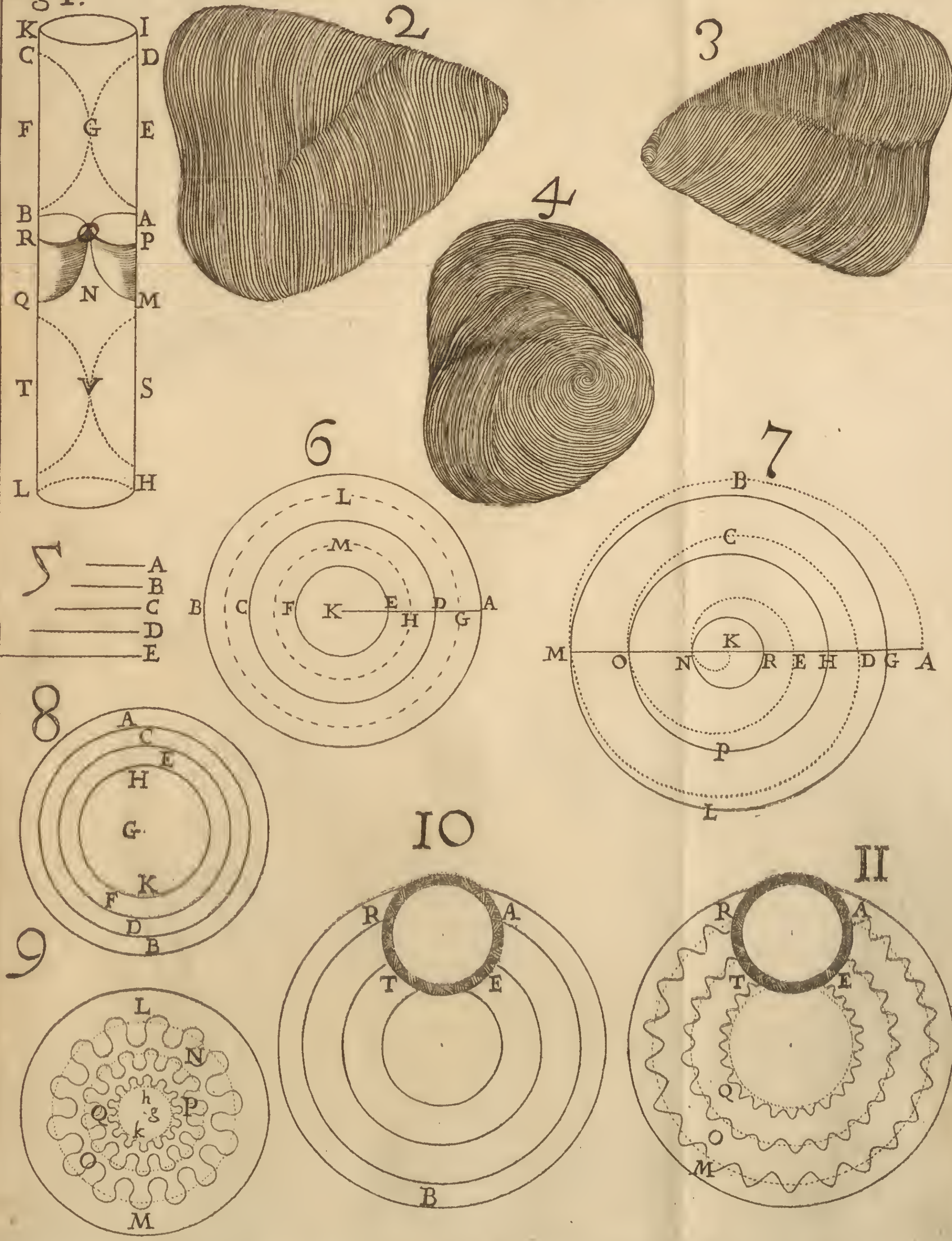
TABVLA VNDECIMA.



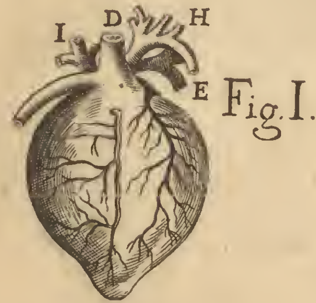

TABVLA DECIMAOCTAVA.
Fig. I.
2
3
4
5
6
7
8
9
10
ALBA
NIGRA
ALBA
11
ALBA
NIGRA
ALBA
12
13
14
15
16
17
R
F. Donia Scul.


TABULA DECIMAQUINTA.
Fig. I.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
II.
12.
13.

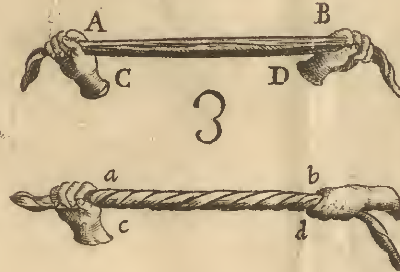
TABVLA DECIMASEXTA.

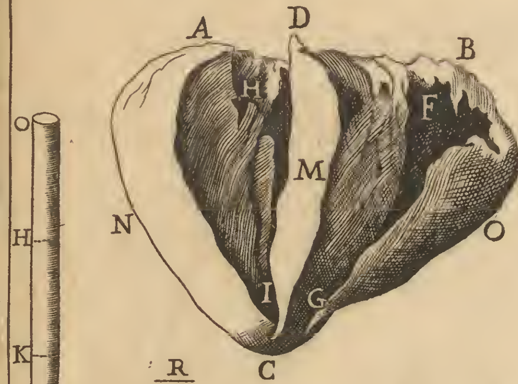


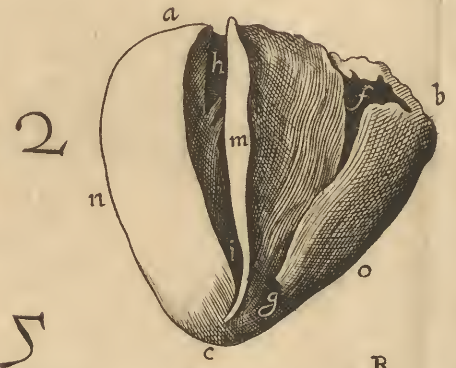
TABVLA DECIMASEPTIMA.

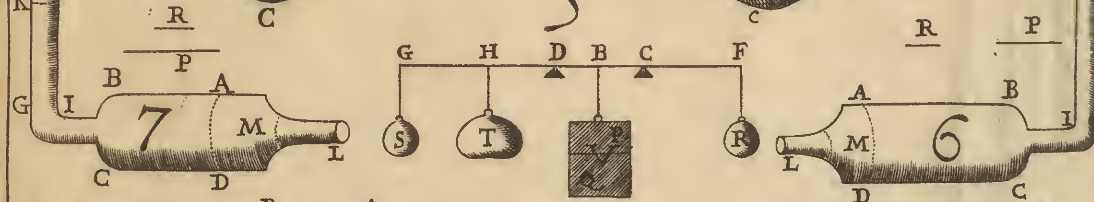


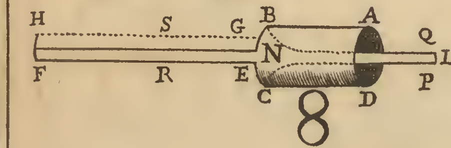


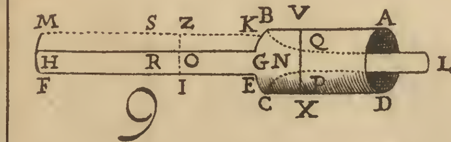


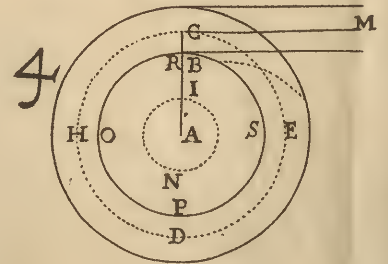




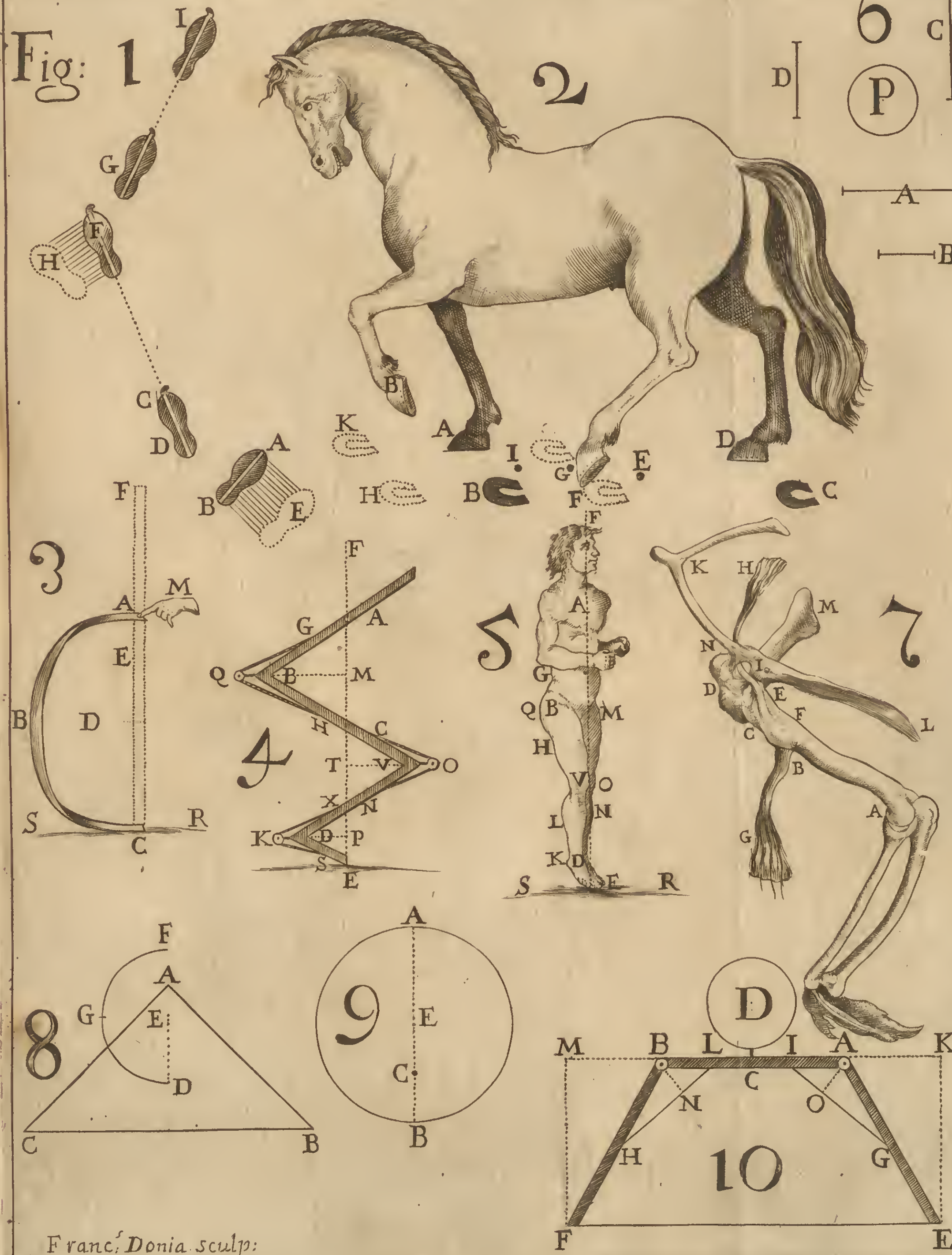




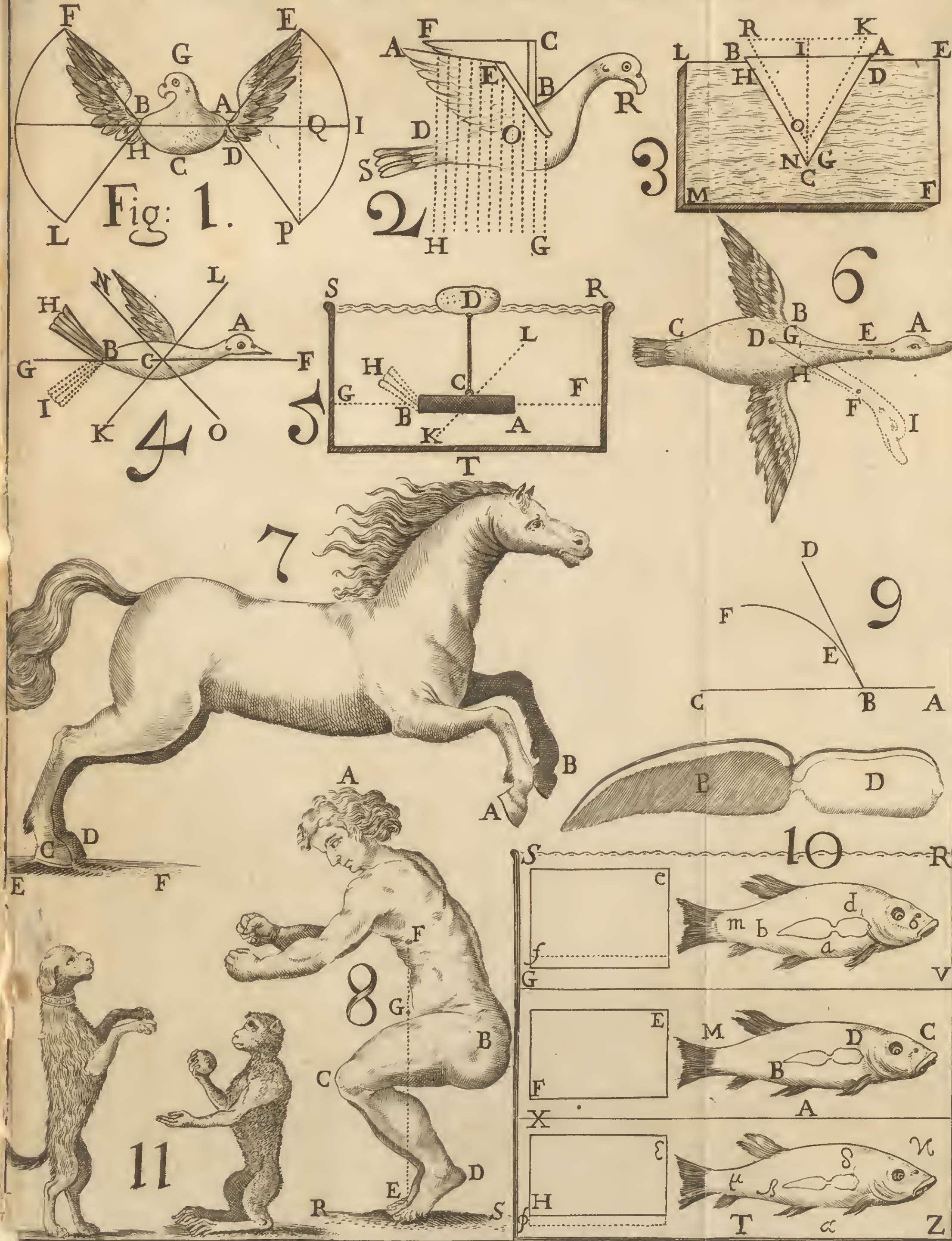


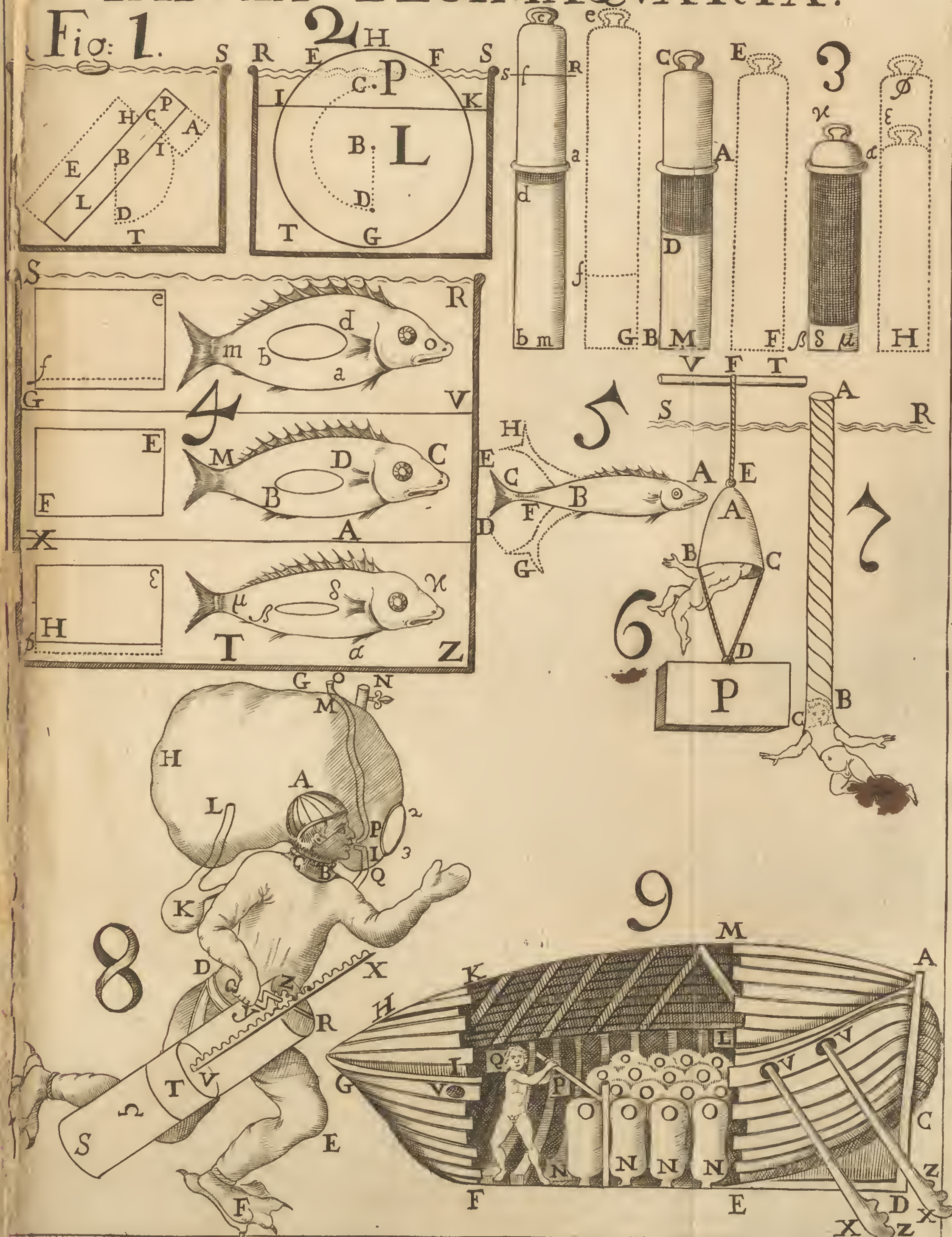


TABVLA DVODECIMA.



TABVLA DECIMATERTIA




TABVLA DECIMAQVARTA.
Fig: 1.
2
3
4
5
6
7
8
9